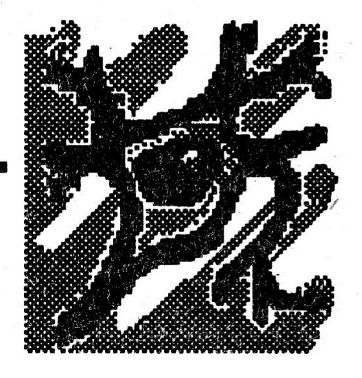
12 РОССИЙСКИЙ СИМПОЗИУМ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

30 октября – 1 ноября 2000 г., Москва

Сборник докладов



12 RUSSIAN SYMPOSIUM (WITH PARTICIPATION OF FOREING SCIENTISTS)

MILLIMETER WAVES IN MEDICINE AND BIOLOGY

30 October – 1 November 2000, Moscow

Digest of Papers

Научный Совет Российской академии наук по
проблеме "Физическая электроника"
Закрытое акционерное общество "МТА-КВЧ"

Институт радиотехники и электроники

Российской академии наук

Всероссийское научно-техническое общество
радиотехники, электроники и связи имени
А.С.Попова

Акционерное общество "НПО-Форум"

**12 РОССИЙСКИЙ СИМПОЗИУМ С
МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

Сборник докладов

Москва, 2000

Уважаемый читатель!

Перед Вами Труды 12 Российского Симпозиума с международным участием «Миллиметровые волны в медицине и биологии». Этот Симпозиум мы посвящаем 75-летию инженерной и научной деятельности академика Николая Дмитриевича Девяткова, основоположника ММ (КВЧ - терапии).

Николай Дмитриевич является выдающимся ученым нашей страны в области электроники СВЧ. Ему принадлежит несколько авторских свидетельств (патентов), которые в значительной степени определили вклад России в мировую электронику. Почти пятьдесят лет Николай Дмитриевич являлся научным руководителем крупнейшего в СССР электронного института (теперь это – ГНПП «Исток»), был одним из основателей академического Института радиотехники и электроники. Всегда Николай Дмитриевич стремился сам и требовал от своих коллег искать пути и возможности использования своих достижений в области электроники в нетрадиционных направлениях и в первую очередь - в медицине и биологии. Здесь уместно хотя бы перечислить работы, в которых Николай Дмитриевич был инициатором или научным руководителем: оригинальные зонды для определения pH в желудке, зонды для лечения варикозного расширения вен на ногах, тепловизоры для медицинской диагностики, лазеры для медицины, сельского хозяйства и птицеводства, электромагнитная гипертермия и т. д. В середине 60-ых годов он вместе со своими коллегами заложил основы нового научного направления, лежащего на стыке медицины, биофизики и электроники, - ММ-терапии.

Николай Дмитриевич является бессменным Председателем наших Симпозиумов на протяжении более 30 лет. Кавалер многих орденов и медалей, многократный лауреат Ленинской, Государственных премий СССР и России Н.Д. Девятков продолжает активно работать над проблемами ММ-терапии и выступит на настоящем Симпозиуме с сообщением «Нереализованные проблемы ММ-терапии».

Оргкомитет Симпозиума желает Николаю Дмитриевичу крепкого здоровья и творческого долголетия! Мы также уверены, что ММ-терапия займёт достойное место в медицине грядущего XXI века.

Оргкомитет Симпозиума
Октябрь 2000 года

Организационый комитет симпозиума:

Председатель	–	Н.Д.Девятков
Сопредседатель	–	Ю.В.Гуляев
Сопредседатель	–	О.В.Бецкий
Зам.председателя	–	В.Е.Любченко
Зам.председателя	–	Н.Н.Лебедева
Ученый секретарь	–	Т.И.Котровская

В.И.Гайдук, П.И.Зудков, В.В.Кислов, В.Я.Кислов, В.В.Колесов, Н.П.Майкова, А.Л.Платонова, С.Д.Плетнев, Н.И.Синицын, О.П.Сулимова, Н.А.Темурьянц, М.В.Ткаченко, В.В.Файкин, Ю.А.Холодов, Е.П.Чигин, Ю.Г.Яременко.

Основные разделы (секции):

1. ММ-волны в клинической практике (терапия и диагностика)
2. ММ-волны в экспериментальной медицине и биологии
3. Механизмы взаимодействия ММ-волн с биологическими объектами
4. Миллиметровая спектроскопия
5. Аппараты и устройства для ММ-терапии (КВЧ-терапии)
6. Применение ММ-волн в растениеводстве и животноводстве

Organazing Commitee:

Chairman:	N.D.Deviatkov
Co-chairman:	Yu.V.Gulyaev
Co-chairman:	O.V.Betskii
Vice-chairman	V.E.Lyubchenko
Vice-chairman	N.N.Lebedeva
Scientific Secretary:	T.I.Kotrovskaya

J.P.Chigin, V.V.Faikin, V.I.Gaiduk, V.V.Kislov, V.Ya.Kislov, Yu.A.Kholodov, V.V.Kolesov, N.P.Maikova, A.L.Platonova, C.D.Pletnev, N.I.Sinitsyn, O.P.Sulimova, N.A.Temuryants, M.V.Tkachenko, Yu.G.Yaremenko, P.I.Zudkov

Main Section:

1. MM waves in clinical practice (therapy and diagnostics)
2. MM waves in experimental medicine and biology
3. Mechanisms of MM wave interaction with biological objects
4. Millimeter Spectroscopy
5. Devices and equipment for MM therapy (EHF therapy)
6. Application of MM waves in plant growing and cattle-breeding

ОРГКОМИТЕТ
БЛАГОДАРИТ СПОНСОРОВ СИМПОЗИУМА

Фрязинское отделение Института радиотехники и электроники РАН

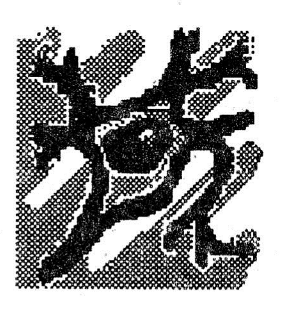
Научно-производственное объединеие «Форум»

Медико-технический центр "Коверт"

Консультанта Медико-технической ассоциации «КВЧ» С.В. Посмитного

Секция 1

МM-волны в клинической практике.
(терапия и диагностика)



Section 1

MM Waves in Clinical Practice
(Therapy and Diagnostics)

ВЛИЯНИЕ МИЛЛИМЕТРОВОЙ ТЕРАПИИ НА АНТИОКСИДАТНУЮ СИСТЕМУ У ДЕТЕЙ С НЕФРОПАТИЯМИ

Л.М.Овсянникова, О.Я.Боярская, И.В.Богдасарова, Е.Н.Туманянц
НЦРМ АМН Украины, Институт урологии и нефрологии АМН Украины, г.Киев

Одной из причин развития многих патофизиологических явлений при стрессе является активация процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в различных органах и тканях. Как установлено, различные воздействия активируют процессы окисления, протекающие в клетках в обычных условиях с малой скоростью с образованием активных форм кислорода. В обычных условиях жизнедеятельности, благодаря наличию высокоэффективной многоярусной антиоксидантной системы, сохраняются стабильный уровень продуктов ПОЛ. Сложно организованная многоуровневая физиологическая антиоксидантная система является важнейшим фактором поддержания, стабилизации, деструкции наиболее важных субклеточных структур (ядро, митохондрии, плазматические мембраны). Как известно антиоксидантный потенциал крови и органов состоит из антиоксидантных ферментов (супероксидмутаза, каталаза, глутатионредуктаза, церулоплазмин), жирорастворимых (токоферол, ретинол, каротиноиды) и водорастворимых (глутатион, низкомолекулярные тиолы, аскорбиновая кислота) антиоксидантов. Высокая функциональная активность антиоксидатной системы - наиболее эффективный эндогенный фактор защиты от стрессорного воздействия. Длительное напряжение антиоксидантых механизмов может привести к истощению резервной мощности антиокислительной системы. Снижение резервов антиоксидантной системы приводит к утяжелению патологических процессов, вызванных различными причинами. В этой ситуации необходимо выбрать адекватную форму коррекции нарушений окислительного гомеостаза.

Представляется перспективным использование для этих целей КВЧ-терапии.

Нами были изучены показатели антиоксидантной системы (активность ферментов супероксиддисмутазы, каталазы, глутатионредуктазы, содержание восстановленного глутатиона), содержание продуктов перекисного окисления липидов (ТБК-активные продукты) у 30 детей 6-15 лет с различными нефропатиями (острые и хронические гломерулонефриты, пиелонефриты, неполный нефротический синдром).

Для проведения КВЧ-терапии использовали аппарат серии "РАМЕД"-эксперт (10 процедур по 30 минут, воздействие на область печени, 6 БАТ).

Установлено, что под влиянием курса лечения ЭМИ миллиметрового диапазона значительно повышается активность ферментов антиоксидантной системы - супероксиддисмутазы, каталазы, глутатионредуктазы, повышается содержание восстановленного глутатиона, наблюдается восстановление нарушенного проантиоксидантного равновесия, что свидетельствует о нормализации окислительного гомеостаза.

Установленные биохимические сдвиги сопровождались улучшением общего состояния пациентов. Необходимо отметить, что по уровню нормализующего влияния на антиоксидантный статус организма воздействие КВЧ-терапии превышает лечебные эффекты от использования антиоксидантных препаратов, содержащих комплексы витаминов.

Исследования в области изучения биохимических механизмов эффективности КВЧ-терапии при использовании с целью коррекции окислительного гомеостаза, продолжаются.

EFFECT OF MILLIMETER WAVE THERAPY ON ANTIOXIDATIVE SYSTEM OF CHILDREN WITH NEPHROPATHY

L.M.Ovsyannikova, O.Ya.Boyarskaya, I.V.Bogdasarova, E.N.Tumanyants
Institut of Urology and Nephrology Ukraine AS, Kiev

ПРИМЕНЕНИЕ КВЧ-ТЕРАПИИ В СТОМАТОЛОГИИ

Я.Г.Зайковский , Ю.В.Дедик, Л.А.Баранова
Городская стоматологическая поликлиника, Стоматологическая поликлиника, г.Фрязино, Московской области

В огромном потоке публикаций о применении ЭМИ КВЧ в биологии и медицине, насчитывающем в настоящее время около полутора тысяч наименований [1], сравнительно недавно появились и первые заметки об успешном целенаправленном применении КВЧ-терапии в стоматологии [2,3], что, естественно, пробуждает растущий интерес стоматологов к этому лечебному средству. В настоящей работе приводятся результаты применения КВЧ-терапии в стоматологической поликлинике г.Фрязино (Московская область).

На базе Фрязинской городской стоматологической поликлиники с 1996 года проводится КВЧ-терапия стоматологическим больным со следующими заболеваниями: альвеолит, боль после пломбирования корневых каналов зубов, хронические периодонтиты, периоститы челюстей, заболевания пародонта, артриты височнонижнечелюстного состава, невралгия тройничного нерва и др.

В лечении больных использовали аппараты КВЧ-терапии “Явь-1” с длинами волн 5,6 и 7,1 мм и плотностью потока мощности около 10 мВт/см^2. Длительность и курс процедур на основе клинической картины были подобраны к каждому пациенту индивидуально. Как правило, острые процессы требовали меньшего количества процедур, в то время как для купирования хронических заболеваний появилась необходимость в увеличении курса КВЧ-терапии. Зона воздействия подбиралась в зависимости от очага поражения, его локализации и распространенности. За период с 1996 по май 1998 года воздействию ММ волнами подверглось более 600 человек. Возраст пациентов составил от 8 до 75 лет. Основную массу больных составили лица в возрасте от 20 до 63 лет (85% всех больных).

Особое внимание мы придавали возрастным показателям и эмоциональным характеристикам пациентов. Результаты КВЧ-терапии основывались на субъективных ощущениях больных и клинической оценке. Было выявлено следующее: у лиц молодого и среднего возрастов (20-40 лет) отмечены лучшие результаты лечения на аппарате “Явь-1” с длиной волны 7,1 мм. У лиц старшего возраста (45-65 лет) более эффективные результаты проявлялись на аппарате с длиной волны 5,6 мм.

В качестве примера приводим следующие клинические случаи. Больная З., 38 лет, обратилась с жалобами на болезненность в деснах, кровоточивость во время

чистки зубов, подвижность нижних передних зубов. При осмотре полости рта поставлен диагноз: обострение хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести. Проведено лечение у врача-пародонтолога и назначена КВЧ-терапия с длиной волны 7,1 мм. После лечения отмечалось купирование всех симптомов воспаления, значительно уменьшение подвижности нижних фронтальных зубов.

Второй случай связан с лечением невралгии II и III ветвей тройничного нерва слева. Больная Г., 62 года, страдает данной патологией в течении 10 лет, неоднократно лечилась у невропатолога, стойкого улучшения состояния не отмечала. Обратилась в стоматологическую поликлинику с жалобами на постоянно ноющие, периодически стреляющие боли в лице по ходу II и III ветвей тройничного нерва, скованность мышц лица слева, затруднение речи, приема пищи. Внешний осмотр показал следующее: угол рта опущен, больная говорит с трудом, почти шепотом. Была назначена КВЧ-терапия с длиной волны 5,6 мм на области выхода II и III ветвей тройничного нерва и верхнюю треть грудины. После второго сеанса больная отметила незначительное улучшение, уменьшилась скованность мышц лица, после 5 сеансов состояние больной значительно улучшилось: боли прекратились, скованность мышц лица прошла, угол рта поднялся, речь улучшилась. Пациентка стала следить за своей внешностью, настроение повысилось. На предложение отменить КВЧ-терапию после шестого сеанса, больная обратилась с просьбой продолжить данные процедуры. Количество сеансов было увеличено до десяти, но изменение полученных ранее результатов мы не получили.

Применение КВЧ-терапии показало:

- значительное сокращение сроков выздоровления пациентов;
- первым проявлением воздействия КВЧ-терапии являлось снятие болевого симптома (более чем у 60% от общего числа пациентов после 1-3 процедуры, у остальных после 4-5 процедуры), что еще раз подтвердило аналгезирующий эффект;
- быстрое купирование воспалительных процессов;
- удлинение сроков ремиссии и стабилизации хронических процессов;
- быстрое снятие болевого симптома и воспалительных процессов при остро протекающих заболеваниях;
- хорошую переносимость КВЧ-терапии больными.

Литература

1. Миллиметровые волны в биологии и медицине (библиография). ЗАО “МТА-КВЧ”, М., 1993.
2. Ефанов О.И., Волков А.Г., Влияние КВЧ-терапии различных длин волн на клиническое течение пародонтита. - Международный симпозиум “Миллиметровые волны в биологии и медицине”, Сборн. докл., М., ИРЭ РАН, 1997, с.43-44.
3. Зайковский Я.Г., Дедик Ю.В., Кононова Н.Г., Королев Л.С., Опыт применения КВЧ-терапии в стоматологической практике.- Миллиметровые волны в биологии и медицине, М., ИРЭ РАН, 1997, N9-10, с.52-53.

APPLICATION OF EHF THERAPY IN STOMATOLOGY

Ya.G.Zaykovskii, Yu.V.Dedik, L.A.Baranova
Stomatology Clinic, Fryazino, Moscow reg.

ВЛИЯНИЕ ММВ-ТЕРАПИИ НА ГЕМОМИКРОЦИРКУЛЯЦИЮ ПРИ ОСТРОМ ДЕСТРУКТИВНОМ ПАНКРЕАТИТЕ

Б.С.Брискин В.Н.Букатко А.Н.Никитин
Кафедра хирургических болезней МГМСУ, ГКБ №50, г. Москва.

Нарушения гемомикроциркуляции при остром деструктивном панкреатите, являясь проявлением панкреатогенного шока, во многом обусловливают неблагоприятное течение заболевания и пессимистический прогноз. Целью исследования явилось изучение возможности коррекции гемомикроциркуляции воздействием электромагнитного излучения миллиметрового диапазона.

Наблюдали 48 больных с острым деструктивным панкреатитом, диагноз заболевания которых верифицировали с применением компьютерной томографии, сонографии, лапароскопии. У всех больных исследовали состояние кожного кровотока методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ). Запись доплерограмм проводили в симметричных точках ЧЖАН-МЭНЬ (свободный край 11 ребра), репрезентативных для данной патологии, в 1-, 3-, 5- сутки и затем еженедельно вплоть до исхода заболевания. Состояние больных при первых исследованиях оценивалось как критическое.

ЛДФ производили на аппарате ЛАКК-01 (НПП «ЛАЗМА», Россия), сопряженном с персональным компьютером, программа LDF 1.18. Программа позволяет определять среднее значение показателя микроциркуляции (М), средне квадратическое отклонение (СКО), коэффициент вариации K_v, отношение максимальных амплитуд кардиальных и высоких частот к максимальной амплитуде низких частот ($A_{max}CF/A_{max}LF$, $A_{max}HF/A_{max}LF$), индекс эффективности микроциркуляции (ИЭМ-$A_{max}LF/A_{max}CF+A_{max}HF$). Амплитудно-частотный анализ (частотная гистограмма) выявлял максимальные частоты и амплитуды в диапазоне низких, высоких и кардиочастот, а также нормированные показатели амплитуд ритмических составляющих флаксомоций ($A_{max}\cdot100\%/3СКО$ и $A_{max}\cdot100\%/М$) во всех изучаемых диапазонах частот. Всего определяли 21 показатель для каждой доплерограммы. Статистическую обработку полученных данных проводили в программе Microsoft Excel 97.

Выявленные на ранних стадиях заболевания нарушения микроциркуляции соответствовали гипердинамической фазе панкреатогенного шока. Отмечали повышение показателя перфузии (М=3,55±0,23п.е.), сопровождающееся некоторым снижением вариабельности кровотока (K_V=17,8±2,1%). Для острого деструктивного панкреатита, в среднем, характерно повышение амплитуды колебаний в диапазоне медленных частот (0-12 Гц) и изменчивость их структуры. Так значительное повышение амплитуд в диапазоне до 4 Гц ($A_{max\ a}$=1.2±0,09 п.е.), обусловленное колебаниями гладких миоцитов в стенке микрососудов, сменялось периодами превалирования амплитуд в диапазоне 8–12 Гц ($A_{max\,LF}$ = 1,14±0,09 п.е.) - шунтирующий кровоток, что мы расценивали как признак извращения периферической гемодинамики на фоне шоковых нейроэндокринных реакций. По мере ухудшения состояния все большее значение для продвижения крови по микроциркуляторному руслу приобретали пассивные механизмы: пульсовая волна (кардиоритм, 50 – 90Гц) в отдельных случаях четко определялась на уровне капилляров ($A_{max\ CF}/A_{maxLF}$ = 0,34±0,02; A_{maxCF}x100%/М = 8,03±092%). У наиболее тяжелых больных кардиоритм на гистограммах переставал определяться. Включался последний компенсаторный

страница пустотая

Литература

1. Брискин Б.С., Букатко В.Н., Никитин А.Н. Методологические основы лазерной доплеровской флоуметрии при остром деструктивном панкреатите./ Материалы городского семинара «Диагностика и лечение гнойных осложнений панкреатита.—М.,2000.—С.55-61.
2. Рябов Г.А. Синдромы критических состояний.— М. «Медицина»,1994.— 365с.
3. Чернух А.М., Александров П.А., Алексеев О.В. Микроциркуляция.—М. «Медицина»,1975.— 455с.

THE EFFECT OF MMW THERAPY ON THE STATE OF HAEMOMICROCIRCULATION IN ACUTE DESTRUCTIVE PANCREATITIS

B.S.Briskin, V.N.Bukatko, A.N.Nikitin

Department of surgical diseases of Moscow State Medical University of Medicine and Dentistry, Hospital №50, Russia.

Disfunctions of the haemomicrocirculation in acute destructive pancreatitis cause an unfavourable course of disease and pessimistic prognosis. To study if it is possible to correct the functions of the haemomicrocirculation with the help of MM waves is the main object of the present research.

48 patients were kept under observation. To study the haemomicrocirculation an apparatus LAKK-01 (Russia) was employed. Perfusion and flux motion disturbances of LDF-gram and frequency histogram, which are typical for acute destructive pancreatitis, were revealed and positive effect of MM-wave therapy was demonstrated.

СОСТОЯНИЕ МОЗГОВОГО КРОВОТОКА И ОБМЕНА КАТЕХОЛАМИНОВ У БОЛЬНЫХ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ НА ФОНЕ ТЕРАПИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА

А.А.Царев,А.Ю. Лебедева

15 Городская клиническая больница г.Москвы

В последние годы электромагнитное излучение миллиметрового диапазона (ЭМИ ММД) широко применяется для лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы. В ряде работ показана эффективность этого метода при лечении ИБС: положительное влияние на процессы перекисного окисления липидов, микроциркуляцию, систему гемостаза (П. Я. Гапонюк, 1987, Н. Д. Грекова, 1991, В. А. Люсов и соавт.,1993-1995, А.Ю. Лебедева, 1996). Некоторые работы (В. Ф. Лукьянов,1991, Т. Н. Афанасьева,1991, Т. В. Головачева,1996 и др,) посвящены применению ЭМИ ММД для лечения гипертонической болезни, однако сведения, касающиеся эффективности этого метода, противоречивы и лишены клинико-патогенетического обоснования. Большее значение в патогенезе гипертонической болезни придается нарушениям в симпато-адреналовой системе и в состоянии церебрального кровотока. В доступной литературе нами не обнаружено данных об

исследовании обмена катехоламинов и состояния мозгового кровотока при воздействии ЭМИ ММД, как одного из звеньев регуляции системного АД у больных артериальной гипертензией.

Целью исследования являлось изучение состояния мозгового кровотока и обмена катехоламинов у больных гипертонической болезнью при воздействии электромагнитным излучением миллиметрового диапазона.

Методы исследования. Было обследовано 90 больных гипертонической болезнью в возрасте от 52 до 74 лет и 10 практически здоровых людей - доноров.

Группы больных сопоставимы по длительности и стадийности заболевания, уровню среднего АД, возрасту, полу, наличию сопутствующих заболеваний. Первая группа (основная) - 30 больных, получавших лечение ЭМИ ММД на фоне гипотензивной терапии диуретиками, антагонистами кальция и ингибиторами АПФ. Вторую группу ("плацебо") составили 30 больных, получавшие мнимое «лечение» ЭМИ ММД на фоне терапии теми же антигипертензивными препаратами. Третья группа (контрольная) - 30 пациентов, получавших только медикаментозную терапию. Больные всех групп получали медикаментозную гипотензивную терапию, начатую не ранее чем за 2 недели до начала исследования и не менявшуюся в процессе проведения процедур. Всем больным 1-ой группы проводился курс лечения ЭМИ ММД серийными аппаратами "Явь-1" с длиной волны 5,6 и 7,1 мм в режиме частотной модуляции. Плотность потока падающей мощности составляет 10 мВт/см^2. Воздействие осуществлялось на область большого затылочного бугра. Курс лечения состоял из 10 процедур, проводимых ежедневно в утренние часы. Каждый сеанс заключался в последовательном воздействии ЭМИ-ММД с длиной волны 5,6 и 7,1мм по 15 минут. Больным 2-й группы ("плацебо") процедуры проводились по той же методике, но в рупоре излучателя находилась незаметная для больного заглушка - защитный фильтр, не пропускающий миллиметровые волны. Отсутствие излучения на выходе рупора аппарата контролировалось серийным индикатором ЭМИ-ММД.

Оценивались клиническая эффективность, содержание катехоламинов в крови и суточная экскреция их свободных форм с мочой, а так же - состояние мозгового кровотока на фоне проведения ЭМИ ММД. ***Состояние симпато-адреналовой системы и обмена катехоламинов*** оценивалось по содержанию в крови L-Дофа, дофамина, норадреналина и адреналина и суточной экскреции их свободных форм.

Состояние мозгового кровотока контролировалось методом динамической ангиосцинтиграфии мозга с технецием - 99. Динамика: не менее 60 кадров по 1 секунде. Дается оценка симметричной перфузии. Обработка полученных результатов проводилась на компьютере по оригинальной программе.

Результаты лечения в 1 группе. После завершения курса ЭМИ ММД значительное улучшение самочувствия (исчезновение головной боли, головокружение, шума в ушах и болей в области сердца) отметили 63.33 % больных; 26.66 % отметили исчезновение головной боли, уменьшение головокружения и шума в ушах; 6.67 % не смогли определить изменений в самочувствии; один больной основной группы улучшения в самочувствии не отметил, кроме того, он же периодически предъявлял жалобы на возникновении головной боли на фоне проведения сеанса ММ-терапии аппаратом с длиной волны 7,1 мм. Все больные отмечали появление сонливости на фоне проведения сеанса ЭМИ-ММД, уменьшение раздражительности, улучшение сна после проведения 3-4 сеанса ММ-терапии.

Снижение уровня АД после окончания курса ЭМИ-ММД позволило уменьшить дозу применяемых гипотензивных средств (без изменения комбинации препаратов) у 17 больных этой группы после окончания исследования.

Результаты лечения больных второй группы. При суточном мониторировании АД снижение уровня и изменения характера кривой артериального давления отмечалось у 13.33 % больных, при этом максимальный уровень снижения отмечался сразу после сеанса "плацебо", затем кривая АД возвращалась к прежнему уровню. У остальных пациентов данной группы клинически значимого снижения уровня АД в течение суток не было зарегистрировано. Изменений суточного ритма уровня АД не было зафиксировано ни у одного испытуемого.

У 83.33% пациентов группы "плацебо" после 10-го сеанса изменений в уровне АД не отмечалось.

Результаты лечения больных тетьей группы. В группе больных, получавших только медикаментозную терапию, суточная ритмика АД у 93.33 % пациентов не изменялась

Влияние ЭМИ ММД на состояние мозгового кровотока. Применение комбинированной терапии (медикаментозной и ЭМИ ММД) у больных гипертонической болезнью привело к статистически достоверному улучшению показателей артериального мозгового кровотока в сторону снижения асимметрии кровотока по позвоночным артериям на 66.6% и внутренним сонным - на 78.7%.

Изменений в асимметрии венозного оттока у больных 2-й и 3-й групп выявлено не было.

Влияние ЭМИ-ММД на обмен катехоламинов у больных первой группы. При исследовании влияния ММ-терапии на состояние обмена катехоламинов у больных, получавших комбинированную терапию антигипертензивными препаратами и ЭМИ-ММД, в сравнении с группой практически здоровых лиц - доноров, 1-ая группа была разбита на две подгруппы по уровню суточной экскреции норадреналина до начала проведения терапии ММ-волнами: на подгруппу А (уровень суточной экскреции менее 10 мкг/сутки - 9 больных) и на подгруппу В (уровень суточной экскреции норадреналина с мочой более 10 мкг/сутки -21 больной). Нижняя граница суточной экскреции норадреналина в норме - это 10 мкг/сутки.

При проведении исследования до начала курса ЭМИ-ММД уровень суточной экскреции катехоламинов с мочой в подгруппе А составил в среднем: L-ДОФА - 22,21, Дофамина 161,06, Норадреналина 5,99, Адреналина 3,89 мкг/сутки. После проведения 10-го сеанса ММ-терапии уровень экскреции составил: L-ДОФА 26,37, Дофамина 262,48, Норадреналина 14,53, Адреналина 6,94 мкг/сутки.

В подгруппе В соответственно до начала и после завершения курса ЭМИ-ММД суточная экскреция с мочой составила: L-ДОФА 27.90 и 26.41, Дофамина 246.06 и 202.38, Норадреналина 19.96 и 17.19, Адреналина 5.58 и 6.42 мкг/сутки.

Состояние обмена катехоламинов у больных 2 и 3 групп и в группе сравнения (доноры). Уровни суточной экскреции катехоламинов у больных второй ("плацебо") и третьей (контрольной) групп были схожими и составили в среднем по группе: L-ДОФА 24.42 и 23.4, Дофамин 188.81 и 194.67, Норадреналин 8.86 и 9.26, Адреналин 4.28 и 4.12 мкг/сутки соответственно.

Были определены концентрации катехоламинов в крови доноров для сравнения полученных результатов в 1-ой, 2-ой и 3-ей группе. Они составили: L-ДОФА 0.412, Дофамин 0.218, Норадреналин 0.724, Адреналин 0.232 мкг/л.

Выводы:

1. Под влиянием электромагнитного излучения миллиметрового диапазона происходит улучшение состояния мозгового кровотока по типу уменьшения исходной асимметрии в среднем на 64% и увеличения кровенаполнения наиболее ишемизированных участков, что способствует стабилизации артериального давления.
2. На фоне применения ЭМИ-ММД у больных гипертонической болезнью с исходно низким уровнем экскреции катехоламинов отмечается увеличение экскреции L–ДОФА на 11%, дофамина на 63%, норадреналина на 140%, адреналина на 80% на фоне снижения их содержания в крови.
3. Под влиянием ЭМИ-ММД у больных гипертонической болезнью с исходно нормальным или повышенным уровнем экскреции катехоламинов наблюдалось снижение экскреции дофамина на 8%, норадреналина на 10%, адреналина на 14% на фоне снижения в крови уровня дофамина на 70%, повышения уровня норадреналина на 90%, адреналина на 4%.
4. Применение миллиметровой терапии оказывает корригирующее влияние на обмен катехоламинов - интегрирующего звена симпатоадреналовой системы, а изменение состояния ее активности является адаптивным.
5. ЭМИ-ММД является безопасным и клинически эффективным методом лечения гипертонической болезни, позволяющим повысить эффективность медикаментозной терапии и тем самым, возможно, снизить риск развития сосудистых осложнений.

THE CEREBRAL BLOOD FLOW STATUS AND THE METABOLISM OF CATECHOLAMINES OF HYPERTENSIVE PATIENTS UNDER ELECTROMAGNETIC WAVES OF MILLIMETER RANGE

A.A Tsarev, A.Yu.Lebedeva

The cerebral blood flow and the metabolism of catecholamines of hypertensive patients have been investigated under electromagnetic waves of millimeter range. It was obtained that MM therapy improved the cerebral blood flow and corrected the metabolism of catecholamines of hypertensive patients. Furthermore it increased the efficiency of the medicinal therapy of hypertensive patients and as a result reduced the risk of an complication.

ВЛИЯНИЕ МИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН НА ИММУНОЛОГИЧЕСКУЮ РЕАКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗМА И ЗАЖИВЛЕНИЕ ГНОЙНЫХ РАН

В.И.Матросов
Военный госпиталь ФПС РФ, г. Владивосток

Одной из актуальных проблем медицины является лечение гнойной инфекции. Как показывает клиническая практика, лечение гнойных заболеваний во многих случаях оказывается трудоемким и сопровождается длительной нетрудоспособностью больных, на фоне изменения свойств и характера возбудителей гнойной инфекции,

которые в настоящее время выработали устойчивость ко многим антибактериальным средствам сопровождающимся снижением иммунологической реактивности организма.

В настоящее время среди известных в медицине эффективных средств и методов неспецифической активационной терапии представляют электромагнитные излучения миллиметрового (ММ) диапазона или крайне высокой частоты (КВЧ). Согласно данным литературы лечебное действие ММ-волн связано с активацией восстановительных процессов и мобилизацией собственных резервных возможностей организма, избирательным воздействием на определенные метаболиты (активация дегидрогеназ) являющимися мишенями при облучении пораженной области. Данные, полученные в последние годы, свидетельствуют о правомерности действия КВЧ-терапии (Говалло, 1991). Такой подход к пониманию механизма лечебного действия ММ-излучения делает целесообразным его применение в комплексном лечении больных с гнойной инфекцией челюстно-лицевой области.

В нашем военно-лечебном учреждении КВЧ-терапия проводится серийным аппаратом "Явь-1" на фиксированной средней длине волны - 7.1 мм с применением частотной модуляции с шириной полосы - 0.03мм (+- 100 МГц). Плотность падающего потока мощности облучения составляет не менее 10 мВт/см^2.

Известно, что гнойно-воспалительный процесс сопровождается резорбтивной интоксикацией организма и иммунодепрессивным действием. КВЧ-терапия является достаточно мощным фактором, активизирующим иммунную систему, так как в поле его действия оказываются иммунокомпетентные клетки - Т-лимфоциты и дополнительно синтезируются вещества, влияющие на иммунный статус организма. Нами были проведены исследования, выявляющие общую реактивность организма (Васильев, 1989) инъекцией в предплечье пирогенала (предигазона) на 80 пациентах, разделенных на четыре группы с подсчетом среднего числа (СЧ) диаметра пятна. Реакция определяется через 48 часов измерением диаметра пятна, который в норме составляет 10-15 мм.

Первая группа - практически здоровые (СЧ - 12); вторая группа - больные до лечения (СЧ - 24); третья группа - больные с применением традиционных методов лечения (СЧ - 20); четвертая группа - лечение проводилось с применением КВЧ-терапии (СЧ - 14).

При сравнении методов лечения околочелюстных флегмон и абцессов было выявлено, что у больных с низким уровнем реактивности организма ликвидация патологического процесса затягивалась, а после применения КВЧ-терапии укорачивались сроки лечения и нормализовались показатели иммунологической реактивности организма.

Общие черты токсикоза и клинические проявления заболевания позволяют говорить о синдроме эндогенной интоксикации. Для диагностики тяжести токсикоза, наряду с оценкой клинической симптоматики, нами используются лабораторные тесты, а именно - определение концентрации гемоглобина, количества эритроцитов, лейкоцитов, лимфоцитов, токсической зернистости нейтрофилов, СОЭ, щелочной фосфатазы, АЛТ, АСТ, содержание биллирубина, холестерина, С-реактивного белка, остаточного азота, мочевины. Типичной реакцией организма на гнойно-воспалительный процесс является изменение лейкоцитарной формулы крови. Для определения степени интоксикации нами применяется лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ), предложенный в 1941 году врачом Я.Я.Калиф-Калифом и определение концентраций средних молекул (СМ).

У большинства больных с воспалительными явлениями челюстно-лицевой области отмечалось повышение концентрации СМ и ЛИИ на 2-й день после хирургического вмешательства. У контрольной группы нормализация СМ наступала спустя 12-15 сутки, у группы больных, получавших КВЧ-терапию, - на 8-10 сутки.

Перед проведением курса КВЧ-терапии также нами проводилось определение адаптационной реакции (АР) у каждого больного, которая определялась показателем Гаркави-Квакиной-Уколовой, то есть соотношением лимфоцитов к сегментоядерным нейтрофилам в лейкоцитарной формуле крови.

Комплексное лечение КВЧ-терапией нами осуществлялось в условиях стационара у 75 больных мужского пола в возрасте от 18 до 75 лет с гнойно-воспалительными заболеваниями (флегмоны, абцессы и остеомиелит) челюстно-лицевой области. Одновременно наблюдалась контрольная группа 75 человек такого же возраста и пола, в которой лечение проводилось по традиционной схеме без применения миллиметровой терапии. Все пациенты были госпитализированы со сроком до трех суток от момента появления клинических признаков.

При поступлении у 25 больных ЛИИ было в пределах 1.7-2.0, биохимические показатели крови практически соответствовали норме (за исключением 10 случаев, когда отмечалось повышение С-реактивного белка до "++"). Показатели АР у 32 больных - соответствовали "реакции стресса", у 22 - "реакции тренировки", у 21 - "реакции спокойной активации".

Лечение больных после определения АР проводилось путем воздействия на биологически активные точки (область грудины) в условиях физиотерапевтического кабинета и область раны в условиях перевязочной. Величина экспозиции для конкретного больного поровну распределялась на область раны и область грудины (четкой методической очередности в порядке воздействия нами пока не установлено) в соответствии с АР.

Воздействие на рану проводилось по общепринятой методике с незначительным видоизменением: после снятия повязки проводилась асептическая обработка раны с последующим тщательным ее осушением. Далее к ране на расстояние от 0.5 до 2 см подводился рупор аппарата, предварительно обработанный антисептиком. В том случае, когда раневая поверхность была значительной - более 2.5 см, то рупор передвигался последовательно по периметру всей раны с захватом неповрежденных участков кожи.

Контроль за течением раневого процесса осуществлялся по выраженности воспалительной реакции, некрозом, сроку появления грануляции, их характеру и эпителизации. В группе больных с открытыми ранами, где особенности течения раневого процесса проявлялись наиболее ярко, КВЧ-терапия была более эффективной во второй фазе. У этой группы больных наблюдалось раннее созревание грануляций - в среднем на 4-5 сутки. При этом развитие грануляционной ткани происходило по всей раневой поверхности, в отличие от обычного течения раневого процесса, где характерным является развитие грануляционной ткани островками (М.И.Кузин, 1985), что подтверждается цитологическими и гистологическими исследованиями.

После проведенного лечения у 45 больных АР стала соответствовать "реакции повышенной активации", у 30 - "реакции спокойной активации". Показатели крови у 65 больных приблизились к норме, за исключением СОЭ, только у 10 больных показатели нормализовались после 15 сеансов.

Таким образом, данное исследование позволяет сделать вывод о том, что комплексное лечение с применением КВЧ-терапии способствует сокращению

продолжительности фаз раневого процесса, быстрому купированию болевого синдрома, улучшению общего самочувствия практически у всех пациентов, укорочению сроков нетрудоспособности и пребывания больных в стационаре (общая продолжительность нахождения в стационаре по сравнению с контрольной группой сократилась в среднем на 3-4 койко-дня).

EFFECT OF MILLIMETER WAVES ON IMMUNOLOGICAL REACTIVITY OF HUMAN ORGANISM AND HEALING OF PURULENT WOUNDS

V.I.Matrosov
Military Hospital FFS RF, Vladivostok

К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОЛЕКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ КВЧ-ТЕРАПИИ ПРИ ТИРЕОИДНОЙ ПАТОЛОГИИ

А.И.Гуляев, Л.А.Лисенкова*, В.Ф.Киричук*, Н.И. Синицын **, В.И.Петросян***, Е.Ю.Альтшулер****, В.А.Ёлкин**, В.В.Бигельдин******
Саратовский государственный медицинский университет*, Саратовское отделение Института радиотехники и электроники РАН**, ЗАО "Научно-лечебный центр физики и новых методов медицины" (ЗАО "Физмедцентр"), г. Саратов***, Саратовский государственный университет****, Вычислительный центр Приволжской железной дороги*****

Введение. В течение последних трёх десятилетий исследования в области "миллиметровой" (КВЧ) медицины происходят интенсивно, с быстрым нарастанием суммы информации. В числе важнейших направлений её развития находятся новые ненагрузочные, неинвазивные методы КВЧ-диагностики и КВЧ-терапии.

Существенное значение имеет тот факт, что практическая медицина почти без исключений сталкивается с патологическим процессом на его манифестной стадии, когда определяются значительные, далеко зашедшие морфофункциональные изменения на тканевом и органном уровне; большинство же широко применяемых диагностических методик не позволяют выявлять параметры тканей и биологических жидкостей, характеризующих ранние, субманифестные стадии заболевания. Это значительно затрудняет раннюю диагностику и эффективное лечение в период, когда оно осуществимо с наибольшим эффектом [1].

Перспективными методами КВЧ-диагностики и КВЧ-терапии, объединяющими неинвазивность, малую нагрузочность для пациента и высокую диагностическую и лечебную эффективность, являются разработанные сотрудниками Саратовского отделения Института радиотехники и электроники РАН, Саратовского государственного медицинского университета и ЗАО "Научно-лечебный центр физики и новых методов медицины" (ЗАО "Физмедцентр"), г.Саратов, спектрально-волновая диагностика и молекулярно-волновая терапия, воздействие на органы и ткани пациента электромагнитным излучением миллиметрового диапазона, на частотах, характерных для воды и водных структур здорового организма человека - 50,3; 51,8 и около 65 ГГц при крайне низкой мощности воздействия - 5 мкВт/см^2 и менее.

В клиниках Саратовского медицинского университета молекулярно-волновая терапия успешно применялась при различных соматических заболеваниях. В данной работе рассматривается эффективность нового метода КВЧ-терапии при различных заболеваниях щитовидной железы, что выглядит особенно актуальным ввиду малой исследованности "миллиметровой" терапии при тиреоидной патологии.

Обсуждение проблемы. Настоящее исследование является результатом шестилетней работы, в течение которой проведено углублённое обследование и динамическое наблюдение 284 пациентов в возрасте от 6 до 74 лет с различными формами патологии щитовидной железы. Несмотря на то, что общее количество больных, получавших разработанную молекулярно-волновую терапию, было гораздо больше, представлены не все данные, поскольку значительная часть пациентов лечилась по поводу других заболеваний.

По нозологическому признаку пациенты были распределены следующим образом: диффузный токсический зоб - 49 (17%), диффузный нетоксический зоб - 162 (57%), узловатые и узловые формы зоба - 73 (27%).

Обсуждаются результаты резонансной радиографии и молекулярно-волновой КВЧ-терапии у больных в возрасте от 6 до 74 лет (с преобладанием возрастной группы 10-20 лет) при заболеваниях щитовидной железы и имеющейся (у большинства пациентов) сопутствующей патологии, основанные на клинических, лабораторных и инструментальных исследованиях.

Наиболее частые сопутствующие заболевания у обследованных пациентов отражены на таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная частота сопутствующих заболеваний у обследованных пациентов при разных группах тиреоидной патологии

№	Сопутствующие заболевания	Диффузный токсический зоб	Диффузный нетоксический зоб	Узловатые и узловые формы зоба
1	Заболевания системы органов пищеварения	61,2%	51,9%	49,3%
2	Частые ОРВИ	36,7%	43,8%	31,5%
3	Заболевания системы органов кровообращения	относятся к типичным проявлениям основного заболевания	33,95%	31,5%
4	Аллергические заболевания	30,6%	31,5%	16,4%
5	Хронические очаги инфекции	36,7%	32,7%	35,6%
6	Заболевания системы органов мочевыделения	24,5%	32,1%	27,4%
7	Заболевания костно-мышечной системы	14,3%	11,1%	6,8%
8	Аномалии и пороки развития	12,2%	10,5%	5,5%
9	Заболевания системы органов дыхания	8,2%	5,6%	13,7%
10	Ожирение	8,2%	6,17%	15,1%
11	Прочие	40,8%	6,2%	31,5%

При трёх основных группах тиреоидной патологии с наибольшей частотой встречаются по преимуществу сходные заболевания, затрагивающие важнейшие анатомо-физиологические системы организма. Не вызывает удивления тот факт, что во

всех столбцах таблицы сумма составляет значительно больше 100%. у 74,6% пациентов имелось 2 и более сопутствующих заболеваний, а у одной из больных узловым зобом таких заболеваний было обнаружено 12.

На основании изучения динамики изменения некоторых показателей тиреоидного статуса больных для получения достаточно достоверных аппроксимационных теоретических зависимостей по важнейшим критериям (распределение относительного количества больных по объёму щитовидной железы, уровню содержания в сыворотке крови T_3, T_4, ТТГ) была проведена статистическая обработка результатов лабораторного и инструментального исследования больных, у которых применялась молекулярно-волновая терапия.

Катамнестические исследования, достигающие продолжительности в 6 лет, не показали у кого-либо из пациентов наличия отрицательных побочных эффектов, которые могли бы быть приписаны действию “миллиметровой” терапии.

В обобщённом виде полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Количественное изменение показателей, характеризующих некоторые параметры состояния щитовидной железы у больных разными формами тиреоидной патологии после проведённой молекулярно-волновой терапии.

Группа	Объём щ.ж. "до" (N)	Объём щ.ж. "после" (N)	T_3 сыворотки крови "до" (N)	T_3 сыворотки крови "после" (N)	T_4 сыворотки крови "до" (N)	T_4 сыворотки крови "после" (N)	ТТГ сыворотки крови "до" (N)	ТТГ сыворотки крови "после" (N)
Диффузный токсический зоб	30,2%	48,6%	19,0%	41,9%	39,0%	84,8%	86,1%	86,2%
Диффузный нетоксический зоб	58,0%	85,7%	33,6%	50,0%	78,8%	21,2%	82,8%	70,0%
Узловатые и узловые формы зоба	53,0%	72,0%	47,5%	51,5%	77,5%	80,6%	84,8%	92,5%
Всего	51,4%	75,4%	33,3%	48,6%	58,1%	81,3%	83,9%	84,1%

Более подробная расшифровка названий столбцов таблицы выглядит следующим образом (слева направо): группа нозологий; объём щитовидной железы до проведения молекулярно-волновой терапии (процент от общего количества пациентов, у которых этот показатель не превышал норму); объём щитовидной железы после молекулярно-волновой терапии (*так же*); содержание T_3 сыворотки крови до молекулярно-волновой терапии (так же); содержание T_3 сыворотки крови после проведения молекулярно-волновой терапии (так же); содержание T_4 сыворотки крови до молекулярно-волновой терапии (так же); содержание T_4 сыворотки крови после проведения молекулярно-волновой терапии (так же); содержание ТТГ сыворотки крови до проведения молекулярно-волновой терапии (так же); содержание ТТГ сыворотки крови после молекулярно-волновой терапии (так же).

Наличие в группе пациентов с диффузным токсическим зобом лиц, у которых до проведения молекулярно-волновой терапии ряд исследованных параметров находился в пределах нормы, объясняется тем, что в данную группу были включены больные, у которых КВЧ-терапия начиналась в состоянии ремиссии и ряд больных, перенесших оперативное лечение.

Специально укажем, что снижение после проведения молекулярно-волновой терапии процента пациентов с нормальным уровнем ТТГ сыворотки крови среди больных диффузным нетоксическим зобом связано не с отрицательным действием

КВЧ-терапии, а с тем, что после курса лечения данное лабораторное исследование оказалось возможным провести не у всех больных.

Следует отметить, что группы пациентов с различными группами тиреоидной патологии состояли из разного количества больных, что и обусловило полученные цифровые показатели в нижней строке таблицы.

Рассматривая результаты, представленные в сводной таблице, можно прийти к обоснованному выводу о достаточно высокой эффективности молекулярно-волновой терапии при всех основных группах заболеваний щитовидной железы.

Выводы. Итак, на основании изучения изменений важнейших параметров щитовидной железы под воздействием молекулярно-волновой терапии оказалось возможным прийти к выводам о её высокой эффективности при диффузном токсическом зобе, диффузном нетоксическом зобе и узловатых формах зоба, а также об отсутствии отрицательных побочных эффектов от её использования.

ON THE QUESTION OF EFFECTIVENESS OF THE MOLECULAR-WAVE EHF-THERAPY IN THYROID PATHOLOGY

A.I.Gulyayev, L.A.Lissenkova, V.F.Kirichuk, N.I.Sinitsyn, V.I.Petrosyan, E.Y.Altshuler, V.A.Yolkin, V.V.Bigeldin

The significant clinical efficiency of molecular-wave EHF therapy has been revealed for patients with thyroid pathology.

КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КВЧ-ТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ СОЧЕТАННЫХ ГИПЕРПЛАСТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МАТКИ И МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

Г.Б.Дикке, Т.Д.Гриднева
НИИ курортологии и физиотерапии, Томск

Несмотря на определенные успехи в консервативном лечении миомы матки, до сих пор не найдено средств, дающих стойкие результаты, и 2/3 женщин подвергаются оперативному лечению. Многими авторами показана высокая сочетаемость миомы матки с гиперпластическими процессами в эндометрии и молочных железах, частота которых достигает 75-80% у этих больных.

Цель исследования: изучить клиническую эффективность КВЧ-терапии в комплексном лечении больных с сочетанными гиперпластическими заболеваниями матки и молочных желез.

Материалы и методы исследования: обследовано 35 женщин в возрасте 28-53 года (средний возраст 43±0,7 лет), страдающих миомой матки, которым было проведено гинекологическое обследование, УЗИ органов малого таза, бактериоскопия мазков влагалищного секрета, обследование на хламидиоз, мико- и уреаплазмоз, аспирационная биопсия эндометрия с гистологическим исследованием аспиратов, УЗИ молочных желез (у женщин моложе 40 лет) или мамография и консультация маммолога.

Результаты исследования и их обсуждение: у большинства больных (94,2%) размеры матки соответствовали 6-7 неделям беременности, у остальных – 9-10 недель. Продолжительность заболевания до 5 лет была у 68,6%, 6-12 лет – у 31,4%. Менструальная функция была сохранена у всех женщин. На фоне заболевания половина обследованных отмечала усиление менструальной кровопотери и продолжительности месячных, нарушение цикличности и периодические или однократные кровотечения. Среди сопутствующих гинекологических заболеваний 54,3% имели хронические аднекситы, первичное или вторичное бесплодие 14,3%. Обследование на урогенитальные инфекции показало наличие хламидий у 16,8%, мико- или уреаплазм – у 14,3%, бактериального вагиноза – у 17,2%, вагинального кандидоза в сочетании с неспецифической бактериальной инфекцией – у 53,2%.

Скрининг на наличие патологии эндометрия проведен у 30 больных (у 2-х больных была выявлена и пролечена гиперплазия эндометрия ранее; 2 пациентки получали гормонотерапию в момент обследования и одна принимала оральные контрацептивы). Из 30 полученных аспиратов пригодными для гистологического исследования оказались 26. Из них гиперплазия эндометрия выявлена у 30%, гиперплазия с очагами атипии – у 27%.

Со стороны молочных желез фиброзно-кистозная мастопатия обнаружена у 54,3% больных и у 14,3% синдром предменструального напряжения или инволютивные изменения.

Проведенный нами корреляционный анализ показал, что у женщин с сочетанной дисгормональной патологией матки и молочных желез гиперплазия эндометрия встречалась гораздо чаще – в 48% случаев против 8% у женщин с миомой матки без патологии молочных желез, а обсемененность половых путей патогенными и условно-патогенными микроорганизмами соответственно в 88% случаев против 42%. Это косвенно свидетельствует о более выраженных сдвигах в эндокринном и иммунном статусе у женщин с сочетанной патологией.

Все женщины получали лечение электромагнитными волнами миллиметрового диапазона длиной волны 7,1 мм от аппарата нового поколения "Стелла-1". Воздействие осуществляли на область шейки матки, которая является мощной рефлексогенной зоной для внутренних половых органов и звеном шеечно-гипофизарно-яичникового рефлекса. Для этого использовали специально разработанное устройство для влагалищного воздействия, излучающую поверхность которого подводили непосредственно к шейке матки.

КВЧ-терапию проводили на фоне этиотропной антимикробной терапии по стандартным схемам. В комплекс лечения включали также магнитотерапию на область придатков матки (по показаниям при наличии хронического аднексита) и ручной массаж головы и воротниковой области.

Все женщины лечение переносили хорошо. После проведенного курса терапии большинство из них отмечали улучшение менструальной функции. Средние размеры матки по результатам объективного осмотра уменьшились в среднем с 7,6±1,7 до 6,8±1,6 недель, а по данным УЗИ с 86,0±1,7 до 67,5±1,6 мм ($p<0,05$) по длине. Средний диаметр миоматозных узлов, составлявший до лечения 23,8±1,4 мм, уменьшился до 18,9±1,2 мм ($p<0,05$). Контрольные аспираты эндометрия были исследованы у 11 человек через 2 месяца после лечения. Из них у 54,6% патологии эндометрия обнаружено не было, у 9,1% - произошло улучшение гистологической картины и у 36,1% - без динамики.

Со стороны молочных желез отмечено уменьшение или исчезновение болезненности, нагрубания и пальпаторных изменений ткани молочных желез.

Эффективность лечения составила: 26% - значительное улучшение, 68% - улучшение, 6% - без перемен.

Таким образом, предлагаемый способ воздействия электромагнитными волнами ММ-диапазона на шейку матки является эффективным в отношении сочетанных процессов матки и молочных желез. Помимо известного уже положительного действия КВЧ-терапии на иммунный и гормональный статус женщин, страдающих миомой матки, приближение действующего фактора к патологическому очагу (миоматозно измененной матке) и стимуляция шеечно-гипофизарно-яичникового рефлекса способствует достижению лучшего эффекта по сравнению с уже известными способами, а опосредованное действие на молочные железы способствует уменьшению проявлений фиброзно-кистозной болезни. Учитывая информационный характер ММ-волн и способность воды "запоминать" информацию, влагалищное воздействие способствует пролонгированию эффекта последействия.

CLINICAL EFFICIENCY OF EHF THERAPY IN COMPLEX TREATMENT OF PATIENTS WITH UTERUS AND MAMMARY GLAND HYPERPLASIA

G.B. Dikke, T.D. Grydneva

МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ В ТЕРАПИИ ХРОНИЧЕСКОГО ПАНКТРЕАТИТА

Н.В. Лян, В.Н. Лян*, С.Д. Воторопин***
*Ценр Восточной медицины "Аюрведа", г. Северск,** Томский государственный университет, г. Томск

В последние годы хронический панкреатит приобретает всё большее распространение. Основными причинами, вызывающими заболевания поджелудочной железы, являются нервно-психические нарушения с изменением вегетативных функций, воспалительные процессы гепато-билинарной зоны, нарушения питания, алкоголизм и др. Хронический панкреатит - длительно текущее воспалительное заболевание поджелудочной железы, как правило, прогрессирующее. Характеризуется очаговой или диффузной деструкцией ткани железы, и постепенным замещением ее соединительной тканью. На этом фоне возможны обострения патологического процесса в железе в виде отека, геморрагического некроза. Клинически хронический панкреатит проявляется непостоянными болями в области проекции поджелудочной железы с положительным симптомом Шеффера, психоэмоциональной лабильностью, слабостью, быстрой утомляемостью. Заболевание хроническим панкреатитом в детском возрасте может вызвать задержку физического развития ребёнка. Основными этиологическими факторами развития хронического панкреатита являются те, которые непосредственно повреждают ацинозные элементы или способствуют повышению давления в панкреатических протоках. Естественно, есть факторы, обладающие обоими механизмами неблагоприятного воздействия на железу. Наиболее часто причиной развития хронического панкреатита является алкоголь, желчнокаменная болезнь,

функциональные и органические заболевания 12-перстной кишки (дискинезии, дивертикулы, хронический дуоденит, язвенная болезнь). Определенное значение придается нарушению питания железы у больных атеросклерозом. Есть случаи заболевания, когда не удается установить причину - идиоматический хронический панкреатит. Склонность к прогрессированию, рецидивирующему течению, а также трудности терапии определяет актуальность поисков эффективных способов лечения хронического панкреатита.

В настоящее время особое внимание исследователей направлено на изучение физиологического воздействия миллиметровых волн [1]. Оказалось, что именно миллиметровые волны являются главным инструментом воздействия на информационно-управляющие системы организма, которые способны эффективно устранять дисфункции.

С целью повышения устойчивости терапии хронического панкреатита и пролонгирования ремиссии нами разработана следующая схема лечения. Выносной миниатюрные апликатор-облучатель КВЧ аппарата "Стелла-2" [2] устанавливают на чакру Манипура, контролирующую структурную энергию влажности и функцию поджелудочной железы, а также на биологически активную точку RP6, в которой уравновешивается энергия поджелудочной железы, почек и печени. Воздействие на чакру Манипура и RP6 проводят в режиме стимуляции по 3-4 минуты. Вместе с тем иглотерапией улучшают функцию поджелудочной железы, усиливая органную энергию ветра (RP1) и энергию тепла (RP2). Одновременно Су-Джок акупунктурой усиливают функцию поджелудочной железы и нормализуют психоэмоциональное состояние путём воздействия на энергию удовлетворения, тревоги и страха. Акупунктурное воздействие иглами энергетических каналов тела и кистей проводят в течение 30 минут.

Проведено лечение 84 больных, страдающих хроническим панкреатитом, как в фазе ремиссии (24 человека), так и в фазе обострения (60 человек) в возрасте от 24 до 54 лет (женщин 56, мужчин 28). Из них шесть больных перенесли операцию холецистоэктомии за 3-5 лет до начала лечения. Практически у всех больных по данным компьютерной диагностики по методу Накатани при помощи аппарата "Рофус-24" до начала лечения снижена энергетика канала поджелудочной железы, указывающая на угнетение её "питающей" функции.

Всем больным проведено по два курса комбинированного лечения: первый курс составляет десять сеансов, а второй через две недели после окончания первого. Результаты лечения удовлетворительны. Полное выздоровление отмечено у 85,7 % больных, а у остальных – ремиссия в течении года [3].

Данный способ лечения хронического панкреатита повышает устойчивость терапевтического процесса, купирует болевой синдром, нормализует психоэмоциональный статус больного, стабилизирует всасывательную и переваривающую способность эпителия кишечника, а также механизм секреции и регуляции нейромедиаторов.

При контрольном компьютерном обследовании отмечалась положительная динамика восстановления энергетического потенциала более чем в два раза и полное восстановление функции поджелудочной железы.

Литература

1. Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности. – М., Радио и связь, 1991, 169 с.

2. Воторопин С.Д., Кожемякин А.М. Устройства оптического и КВЧ диапазонов длин волн для физиотерапии // Электронная промышленность, вып. 1-2, 1998. С. 178-181.
3. Лян Н.В., Лян В.Н., Воторопин С.Д. Способ лечения хронического панкреатита. Решение ФИПС о выдаче патента РФ от 09.12.99 г. по заявке 97111470/14(012380) МПК6 А61 N 5/02.

MM-LENGTH WAVE THERAPY IN THE TREATMENT OF CHRONIC PANCREATITIS

N.V. Lyan, V.N. Lyan, S.D. Votoropin

The waves of mm-length band act on information-controlling systems of organism, they assist to adequate restoration of functions. The efficacy of EHF-pulse therapy improves, when waves of mm-length band act on biologically active points of energetic channels and on energetic centers («shakras») of organism.

We've elaborated the method for treatment of chronic pancreatitis, this method was used in 84 patients. It includes 3 synchronous components: 1) EHF-therapy with apparatus «Stella-2» - its separate sensors are fixed on Manipura chakra and on RP6 acupuncture point, stimulatory regime of action is used; 2) acupuncture for intensifying pancreatic functions; 3) Su-Jock acupuncture for psychoemotional correction. Automatic diagnostic complex «Rophus-24» enables monitoring functional state of organism.

ПРИМЕНЕНИЕ МИЛЛИМЕТРОВОЙ ТЕРАПИИ ДЛЯ КУПИРОВАНИЯ АБСТИНЕНТНОГО СИНДРОМА БОЛЬНЫХ НАРКОМАНИЕЙ

В.В.Руев, В.И. Бредов
ООО «МТЦ «Коверт», Москва

При воздействии электромагнитных полей миллиметрового (ММ) диапазона происходят значительные изменения нейрогуморальных механизмов. Это обеспечивает активизацию эрготронной и трофотропной систем в тех структурах и функциональных звеньях, которые ответственны за выработку нейропептидов. В итоге стимулируется секреция опиатных пептидов, ведущая к балансу нарушенного гомеостаза, отражающему новый уровень саморегуляции. Клинически это тождественно купированию абстинентного синдрома у больных опийной наркоманией. Анализ данных биохимических, нейрофизиологических, психологических исследований, проведенных у больных наркоманией в состоянии абстинентного синдрома в динамике ММ-терапии, показал, что лечение позволяет нормализовать работу практически всех систем организма, в том числе гормональной, иммунной. Более того, получены результаты, свидетельствующие о том, что ММ-терапия по праву может считаться одним из основных патогенетических методов лечения психической и физической зависимости от наркотиков. Что свидетельствует о правомерности этого заключения? Перечислим следующие соображения:

- эффективность этого метода лечения в 1,5-2 раза выше по сравнению с медикаментозными методами лечения, сроки лечения существенно короче;
- метод неинвазивный, не вызывает побочных эффектов, осложнений;
- исключается необходимость использования фармакологических препаратов;
- абстинентные явления купируются в течение первых 20 минут воздействия;
- может применяться у той категории больных, у которых невозможна парэнтеральная терапия в связи с системным поражением вен;
- полная гарантия безопасности организма в отношении инфицирования, в частности, СПИДа;
- высокая технологичность и отсутствие необходимости стерилизации медицинских инструментов;
- может применяться в амбулаторных условиях;
- экономически выгоднее других известных методов лечения опийной наркомании.

Отмечается выраженный детоксикационный эффект ММ-терапии в период наркотической интоксикации, когда снижены или полностью отсутствуют физическое и психическое влечение к наркотику. Пациенты испытывают наркотический комфорт, однако после первого сеанса это состояние полностью проходит, вызывая у больных чувство сожаления об исчезнувшем «кайфе». ММ-терапия оказывает на больных действие, аналогичное действию наркотического вещества, вызывая «псевдонаркотическое чувство наслаждения». Это искусственно вызванное состояние больные сравнивают с ощущением, возникающим сразу после введения наркотика и напоминающим «приход». Следует отметить, что в структуре данного состояния, в отличие от истинной наркотической эйфории, отсутствует влечение к наркотику. В процессе ММ-терапии (после 5-6 сеансов) отмечается определенная динамика поведения больных. ематические сны приобретают негативный характер (раствор приготовленного наркотика по цвету грязный, непригодный), что вызывает во сне отвращение. При катамнестическом обследовании у этой категории больных, кроме восстановления соматического состояния и ликвидации физической зависимости, достигнуто полное исчезновение психологического влечения к наркотику (у 60% больных).

APPLICATION OF MILLIVETER-WAVE THERAPY FOR ABSTINENCE SIGNS ELIMINATION OF PATIENTS WITH DRUG ADDICTION

V.V.Ruev, V.I.Bredov
Medical & Technical Center "Kovert", Moscow

Common view on the use of millimeter-waves for abstinence signs elimination of patients with drug addiction is presented.

ПРИМЕНЕНИЕ КВЧ-ТЕРАПИИ ПРИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ С ПОРАЖЕНИЕМ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ.

Слугин В.И., Алешина Л.И., Онищенко Е.П., Котровская Т.И.
Поликлиника-Центр медицинской и социальной реабилитации детей «Ариадна», г. Тольятти; ЗАО «МТА-КВЧ», г. Москва

Основным подходом Центра «Ариадна» при реабилитации детей с поражением нервной системы является представление о том, что организм человека - сложная саморегулирующаяся система, функционирующая только при наличии стрессора, в процессе адаптации к нему. Результатом такого метода реабилитации является восстановление, гармонизация и улучшение функции систем адаптации за счет их активации. Организм, преодолевая нагрузки, оптимизирует свои функции. Улучшение функции адаптационных систем происходит при оптимальных нагрузках, вызывающих напряжение систем адаптации в пределах 50-75 % от индивидуальных максимальных возможностей.

Методика. Проведен анализ эффективности КВЧ-терапии при лечении детей с диагнозом «перинатальная энцефалопатия» по сравнению с контрольной группой.

Опытная группа (с применением КВЧ-терапии) составила 526 человек. В группу контроля (без КВЧ-терапии) вошло 263 человека. Анализ проводили с учетом возрастного фактора: дети до 1 года и от 1 года до 3 лет; для трех наиболее часто встречающихся диагнозов: синдрома повышенной нервно-рефлекторной возбудимости; гидроцефального синдрома; задержки психоречевого развития; с учетом половых различий.

Пациенты обеих групп получали адекватную фармако- и физиотерапию. Не сочетали КВЧ-терапию лишь с терапией дециметровыми волнами.

По возможности КВЧ-терапия предшествовала всем лечебным процедурам, проводимым пациентам в течение дня.

КВЧ-воздействие осуществлялось на область биологически активных точек (БАТ). Продолжительность процедуры определяли, исходя из длительности суммарного КВЧ-воздействия и с учетом методики «введения в волну и выхода из волны».

Проведение исследований и обработка результатов проводилась с использованием двойного слепого контроля. Для оценки достоверности наблюдаемых изменений применяли дисперсионный анализ с post-hoc сравнением по Тьюки.

Результаты. Анализ клинической эффективности в различных группах осуществляли путем каждодневного опроса врачей, воспитателей, работающих с детьми, родителей, находившихся в стационаре с детьми.

Следует отметить два факта: 1) улучшение клинической картины у пациентов с нарушениями в функционировании нервной системы при добавлении КВЧ-излучения в традиционную схему лечения начиналось с нормализации сна; 2) все улучшения в клинической картине заболевания начинались значительно раньше при применении КВЧ-терапии - примерно на 10 сутки от начала лечения. В группах с традиционной терапией положительный терапевтический эффект развивается к 25, либо к 45 суткам, исходя из чего и была сформирована продолжительность курса лечения в Центре «Ариадна» до того, как в Центре начали использовать аппаратуру для КВЧ-терапии.

Получены достоверные изменения ($p<0,05$) в результатах при введении КВЧ-терапии в схему традиционного лечения пациентов с задержкой психоречевого развития по сравнению с контрольной группой.

Добавление КВЧ-терапии к традиционной схеме лечения детей с задержкой психоречевого развития значительно (до 30%) увеличивает эффективность терапии (рис.).

Достоверной *разницы в выраженности эффекта* для девочек и мальчиков, а также в обеих возрастных группах: дети до 1 года и дети от 1 года до 3 лет при введении КВЧ-терапии в традиционную схему лечения детей с психоречевой задержкой не наблюдали.

При лечении пациентов с синдромом повышенной нервно-рефлекторной возбудимости и гидроцефальным синдромом не обнаружено достоверных различий между контрольной группой и пациентами, получавшими КВЧ-терапию, помимо традиционного лечения. Однако следует сказать, что положительный эффект (обобщенный для группы) при лечении, как этих пациентов, так и детей с задержкой психоречевого развития при применении КВЧ-терапии появлялся на много раньше, чем в контрольных группах, как было указано выше и в отношении клинической картины этих заболеваний.

Рис. Сравнение эффективности лечения детей с задержкой псхоречевого развития без и с добавлением КВЧ-терапии к традиционному лечению в возрасте до 1 года (А) и от1 до3 лет (Б); $p<0,05$. Светлая штриховка – эффект положительный, темная – нет эффекта.

Выводы:

1. Введение КВЧ-терапии в традиционную схему лечения пациентов с синдромом повышенной нервной возбудимости, гидроцефалией и задержкой психоречевого развития значительно ускоряет (до 1- 2 недель) процесс реабилитации детей с поражением нервной системы.

2. Введение КВЧ-терапии в традиционную схему лечения пациентов с задержкой психоречевого развития достоверно ($p<0.05$) увеличивает (до 30%) эффективность терапии.

THE EHF APPLICATION IN FUNCTIONAL REHABILITATION OF CHILDREN WITH NERVOUS SYSTEM DISORDER.

Slugin V.I., Aleshina L.I., Onischenko E.P., Kotrovskaya T.I

The comparative analysis of EHF clinical efficiency in pediatrics has been realized. The group of EHF therapy application consisted of 526 patients with the diagnosis of perinatal encephalopathy was compared with control group (traditional treatment) consisted of 263 patients. The EHF therapy combination with traditional treatment of the arrest of mental and speech development increased significantly (30%) the efficiency of therapy.

ЭЛЕКТРОПУНКТУРНАЯ ДИАГНОСТИКА И КВЧ-ТЕРАПИЯ В КЛИНИКЕ СТРЕССОВЫХ СОСТОЯНИЙ

Н.Д.Девятков, Ю.Н.Белый, В.И.Грачев, В.В.Кислов, В.Я.Кислов, В.В.Колесов

Институт радиотехники и электроники РАН, г.Москва; 32 Центральный военно-морской клинический госпиталь, г.Купавна Моск.обл.

Известен многолетний опыт эффективного использования методов электропунктурной диагностики и КВЧ-коррекции функциональных нарушений в клинической практике. В частности, давно и успешно применяется модифицирующее действие ММ-волн на функциональное состояние центральной нервной системы как при моделировании стресса [1], так и в клинике различных стрессовых состояний.

Стресс- состояние экстремального напряжения организма с тенденцией к нарушению гомеостаза [2]. Состояние стресса возникает как реакция организма на сильный биологический раздражитель, любую чрезмерную физическую и/или нервно-психическую нагрузку, охлаждение и перегрев, недостаток кислорода во вдыхаемом воздухе, гипогликемию, травмы, острые заболевания, операции, раны, шумовое воздействие, внезапный испуг, беспокойство, боль, гнев и т.п. Когда стресс-фактор действует длительное время, развивается ответная реакция - адаптационный синдром, совокупность защитных реакций преимущественно эндокринной системы организма. В нем различают три последовательно сменяющие друг друга стадии: тревоги (мобилизация защитных сил), резистентности (приспособление к экстренной ситуации) и истощения (при сильном и длительном стрессе).

На первой стадии (реакция тревоги, психической неуравновешенности) резко активизируется гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система – гормональная ось стресса, скачком усиливается выделение адреналина и других гормонов и мобилизуются резервы организма, защищенные функциями вегетативной нервной системы (не мобилизуемые при любом усилии воли) и доступные организму лишь при снятии этой защиты экстренным стрессором. На стадии резистентности (сопротивляемости) наступает резкое и кратковременное повышение устойчивости организма, увеличение его работоспособности как степени активности при перестройке физиологических функций с целью преодоления стрессовой нагрузки. Эта активность, однако, является "кажущейся", т.к. происходит за счет "неприкосновенных запасов"

организма, в отличие от истинного повышения работоспособности, достигаемого только тренировкой. Наконец, последняя стадия адаптационного синдрома, стадия истощения – резкое и глубокое падение работоспособности на фоне расстройства регуляторных систем, когда работа с интенсивностью, превышающей предел выносливости, происходит без восстановления (необратимое истощение) резервов адаптации, организм "работает на износ".

Разработанные диагностические методы способны выявить нарушения при любой из стрессовых реакций: на стадии реакции тревоги - возбуждение БАТ соответствующих меридианов, на стадии сопротивляемости - повышение биопотенциала, на последней стадии истощения- угнетение состояний БАТ меридианов и падение потенциала. С помощью КВЧ-воздействия можно корректировать состояние организма на всех стадиях стресса. На первой стадии КВЧ-пунктура способствует мобилизации резервов организма, снимая их защиту вегетативными функциями. На второй - выявляет дополнительные резервы. На третьей - активирует иммунно-эндокринную систему для генерации новых резервов.

Эти возможности были подтверждены на основании клинических исследований [3]. В качестве стресс-фактора рассматривалось хирургическое вмешательство. Мониторинг играл как диагностическую роль, подтверждая и выявляя детали и особенности диагностируемых состояний, так и рецептообразующую, определяя как исходный, так и корректируемый в процессе реабилитации рецепт КВЧ-воздействия. При этом электропунктурная диагностика дополняла традиционный комплекс клинического (жалобы, анамнез, осмотр, общеклинические анализы и др.) и психофизиологического обследования, включающего методики оценки психоэмоционального состояния, сенсомоторных функций и характеристик высшей нервной деятельности, интеллектуальные тесты, ориентированные на оценку аттенционных, мнестических и гностических качеств, характеризующих функции внимания, памяти и логического мышления. КВЧ-терапия также применялась в комбинации с фармако- и психотерапией.

В исследовании участвовали больные, перенесшие оперативные вмешательства под местной и общей анестезией, а также проходившие консервативное лечение по поводу ведущих хирургических абдоминальных патологий - острого аппендицита и паховой грыжи, острого холецистита и язвенной болезни желудка и 12-ти перстной кишки. Пациенты были разделены на 4 группы по 15 человек (3 контрольных и одна опытная). В опытной группе были проведены полостные оперативные вмешательства под общей анестезией и КВЧ-коррекция, начиная со второго дня после операции и до дня выписки. Все выборки были рандомизированы по возрасту, диагнозам, нозологическим формам заболеваний, по видам оперативных вмешательств и видам анестезии. Весь комплекс обследований традиционно проводился до, во время и после оперативных вмешательств.

В эксперименте использовался разработанный компьютеризованный портативный лечебно-диагностический комплекс "Шарм" и терапевтические КВЧ-аппараты типа "Явь-Д" с длинами волн 5,6 и 7,1 мм и плотностью потока мощности не более 10 мВт/см^2, длительность сеанса 30 мин ежедневно в первой половине дня, курс 5-10 сеансов без перерывов.

У всех предоперационных больных по клиническим показаниям выявлено возбуждение состояний меридианов, связанных с соответствующим органом: толстым кишечником - при аппендиците, желчным пузырем - при холецистите, мочевым пузырем - при паховой грыже, селезенкой - при язвенной болезни, а также угнетение

состояний меридианов, связанных с эндокринной системой. Количественно величины соответствующих отклонений значительно превышают норму. Непосредственно после операции возбуждение состояний соответствующих меридианов спадает до значений, близких к норме. В состоянии же меридианов эндокринной системы стабильно диагностируется сильный разброс значений между левым и правым меридианом (угнетение и возбуждение), которые сильно отличаются от нормальных.

КВЧ-терапия в послеоперационном периоде привела к следующим результатам. По данным психофизиологического обследования у послеоперационных больных в опытной группе в сравнении с больными контрольных групп отмечается более выраженное улучшение субъективного состояния и снижение вдвое показателя реактивной тревожности; нормализации показателей психоэмоционального состояния, улучшение показателей психомоторного реагирования, существенное снижение среднего времени реакции, существенное увеличение объема кратковременной памяти и повышение скорости принятия решений, улучшение функционального состояния центральной нервной системы в целом. По данным электропунктурного мониторинга электрофизическое состояние всех меридианов, отражающее функциональное состояние его органов, оказывается в пределах коридора статистической нормы. При этом выявляется кардинальное улучшение состояния эндокринной системы, т.е. иммунного статуса организма, а также состояния выделительных систем организма.

Таким образом, проведенные клинические исследования показали достоверную информативность электропунктурной диагностики, выявили электропунктурные признаки острых патологий больных хирургического профиля, а также эффективность электропунктурной диагностики как метода объективизации КВЧ-терапии вообще и определения области воздействия, как элемента конкретного рецепта пунктурной КВЧ-терапии, являющейся эффективным методом психофизиологической реабилитации.

Сравнение показателей в опытной и контрольной группах выявило такие результаты КВЧ-коррекции как выраженное улучшение субъективного состояния и высокую степень снижения показателя реактивной тревожности. Нормализовались показатели психоэмоционального состояния по данным цветового теста М.Люшера, в то время как во всех контрольных группах эти показатели достоверно не изменились. В сравнении с контрольной группой улучшились показатели психомоторного реагирования (реакция на двигательный объект); существенно снизилось среднее время реакции и изменилось функциональное состояние центральной нервной системы в целом; существенно увеличился объем кратковременной памяти и повысилась скорость мыслительных операций.

Разработанная диагностическая электропунктурная методика на каждом этапе клинической апробации сопровождалась параллельным проведением стандартной диагностики по клинико-физиологическим и биохимическим методикам, таким, например, как реоэнцефалография, анализ выделения организмом катехоламинов с мочой, психофизиологическое тестирование и др.

Таким образом, для организма, испытавшего такой глубокий стресс, как хирургическое вмешательство с использованием общей анестезии, применение электропунктурного мониторинга и КВЧ-коррекции в послеоперационный период позволяет с высокой эффективностью восстанавливать его психофизиологические показатели и нарушенные функции.

Литература

1. Лебедева Н.Н., Сулимова О.П. Модифицирующее действие ММ-волн на функциональное состояние центральной нервной системы человека при моделировании стресса.- Миллиметровые волны в биологии и медицине, 1994, №3, с.16-21.
2. Selye H. The Stress in Life. New York, McGraw-Hill.,1956.
3. Девятков Н.Д., Белый Ю.Н., Грачев В.И., Кислов В.В., Кислов В.Я., Колесов В.В. Электропунктурная диагностика и КВЧ-воздействие как методы кибернетики функциональных систем и биоуправления. // Биомедицинская радиоэлектроника, 2000, №8, с. 3-15.

ELECTROPUNCTURAL DIAGNOSTIC AND EHF- THERAPY OF STRESS

Devjatkov N.D., Belyi Yu. N., Grachev V.I., Kislov V.V., Kislov V.Ya., Kolesov V.V.

A system approach of the functional diagnostics and correction based on concepts of biologically active points and meridian systems broadly used in methods of east medicine is considered. The experience of clinical checking of diagnostics and methods of a functional state correction is described. The clinic efficiency of developing methods on the examples of deep stress states is demonstrated.

КВЧ-ТЕРАПИЯ - ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ АНДРОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

А.Г. Матвеев, Е.А. Неплохов
НИИ курортологии и физиотерапии, г.Томск, Россия

Вопросы лечения и реабилитации больных уроандрологического профиля приобрели в последние годы особую актуальность. К сожалению, для некоторых категорий данных пациентов до сих пор практически не разработаны лечебно реабилитационные программы. Физические и курортные факторы являются неотъемлемой частью лечения и реабилитации больных андрологического профиля. Среди наиболее перспективных направлений многие авторы называют электромагнитное излучение миллиметрового диапазона (КВЧ-терапия). В литературе имеются многочисленные сообщения о клинической эффективности использования волн КВЧ-диапазона при лечении хронических заболеваний различной локализации. КВЧ-терапия способствует нормализации показателей клеточного и гуморального звеньев иммунитета, стимулирует неспецифическую резистентность, повышает количество неферментных катионных белков и пероксидазы, оказывающих прямое бактерицидное действие, стимулирует фагоцитарную активность макрофагов. Методика применения аппаратов для КВЧ-терапии не предусматривает каких-либо повреждений кожных покровов и является неинвазивной; обеспечивает возможность применения как в "чистом" виде, так и в сочетании с фармакологическими препаратами, значительно сокращая при этом их количество, сроки применения и

повышает качество лечения. Поскольку воздействие КВЧ-излучения обеспечивает коррекцию нарушенных функций иммунной, нервной, эндокринной и других систем организма, эти аппараты успешно используются для периодической профилактики различных заболеваний. При этом воздействие КВЧ-излучения на биологически активные точки, являясь специфическим раздражителем, вызывает рефлекторные реакции и развитие неспецифических адаптационных изменений, обеспечивающих перекрестную устойчивость организма к различным потенциально патогенным факторам. КВЧ-терапия обладает полилечебным действием (при лечении одного заболевания излечиваются и другие, побочные). При хронических заболеваниях с органическими нарушениями вылечить больного с помощью КВЧ-терапии бывает трудно, а часто и невозможно. Особенно трудно поддаются лечению заболевания (даже при легком течении), возникшие в постклимактерическом периоде как у женщин, так и у мужчин. Однако этот метод лечения, как правило, дает симптоматическое улучшение, облегчая тяжелые для больного проявления болезни, повышает защитные силы организма в борьбе с болезнью и в ряде случаев также бывает эффективным.

Объектом нашего исследования являлись 250 больных с хроническими воспалительными заболеваниями предстательной железы и придаточных половых желез, осложненных сексуальными и репродуктивными нарушениями; доброкачественной гиперплазией предстательной железы, болезнью Рейтера, Пейрони, а также пациентов в состоянии андропаузы, находившихся на лечении в андрологической клинике Томского НИИ курортологии и физиотерапии МЗ РФ. Диагноз был поставлен на основе: жалоб, анамнеза, андрологического обследования, лабораторных тестов (бактериоскопических, бактериологических, иммунологических, иммуноферментных), ультразвукового сканирования органов малого таза, измерения электропроводности по методу Р.Фолля.

В соответствии с задачами исследования с целью подбора оптимальной частоты воздействия больные были разделены на 8 групп, которым проводилось воздействие ММ-излучением различными длинами волн (4,9, 5,6, 7,1, 6,0, 6,4, 6,75мм, 5,75-3,8 мм и в режиме биорезонанса) от аппарата КВЧ-терапии «Стелла-1» на рефлексогенную точку надлобковой области VC3 и воздействие в режиме биорезонанса на слизистую прямой кишки в проекции предстательной железы. Наиболее высокая терапевтическая эффективность при воздействии КВЧ излучением на точку VC3 была достигнута при использовании ректального излучателя, работающего в режиме биорезонанса и составила 95,0 %. В результате проведенного лечения, в подавляющем большинстве случаев была отмечена положительная динамика. Улучшение состояния пациентов заключалось в исчезновении или ослаблении болевых и дизурических явлений, улучшении показателей IPSS, нормализации показателей клеточных экспириматов, а именно снижение количества лейкоцитов в простатическом секрете с 30-40 в поле зрения до 2-6, увеличение концентрации лецитиновых зерен, исчезновение клеток простатического эпителия в уретральных мазках. Происходило снижение до нормы числа лейкоцитов, исчезновение агглютинации и повышение количества подвижных сперматозоидов. Наблюдалась положительная динамика показателей иммунореактивности организма: снижение концентрации ЦИК, повышение содержания IgA и др. При ректально-пальцевом исследовании было отмечено исчезновение болезненности ПЖ при пальпации, уменьшение ее размеров до нормальных, восстановление эластической консистенции и срединной борозды. Была выявлена положительная динамика ультразвуковой картины ПЖ и придаточных половых желез. Происходила нормализация электрических параметров контрольных точек при

исследовании по методу Фолля. Пациенты отмечали усиление адекватных и спонтанных эрекций, нормализацию времени фрикционного периода, повышение либидо, улучшение общего самочувствия. Объективно улучшение эректильной функции подтверждали данные анкетирования по МИЭФ. Эффективность лечения при воздействии мм-излучением различных частот составила в разных группах пациентов от 75 до 95%. Таким образом, применение КВЧ-терапии в лечении комплексном андрологических больных давало четкий положительный эффект в подавляющем большинстве случаев, что свидетельствует о высокой эффективности данного метода. Метод КВЧ-терапии имеет минимум противопоказаний, эффективен при самых разнообразных патологиях, поэтому его можно использовать у больных с сочетанной экстрагенитальной и генитальной патологией, включая доброкачественную гиперплазию ПЖ. КВЧ-терапия является перспективным методом лечения ХП, обеспечивающим положительный эффект как при монотерапии, так и в составе комплексных лечебных методик.

MILLIMETER WAVES THERAPY - HIGH EFFECTIVE METHOD OF ANDROLOGIC PATIENTS TREATMENT

A.G. Matveev, E.A. Neplokhov

Effectiveness of millimeter waves therapy was compared in andrological patients. Ultrasound scanning, digital rectal examination, bacteriological analyses, spermogramm, blood and prostate fluid immunity investigation, Foll-diagnostics were conducted in the complex of clinical investigations.The results proved high effectiveness of the method in treatment of differentandrological disorders.

ВОЛНЫ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА КАК МЕТОД ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ПРОСТАТИТОМ.

Сабанцев О.В
г. Самара.

Хронический простатит считается одним из наиболее распространенных инфекционных воспалительных процессов мочеполовых органов; по данным литературы им страдают до 58% мужчин.

Бесконтрольное применение антибиотиков, как самостоятельно пациентами, так и некоторыми врачами, приводят к распространению бактерий, вирусов и простейших с измененной генетической структурой, что повышает их устойчивость к антибактериальным препаратам. Человеческий организм также претерпевает постоянные изменения, причем не в лучшую сторону. Снижается иммунитет, растет аллергизация населения. Поэтому большое значение в настоящий момент придается местному применению физических методов, которые позволяют снижать дозировку антибактериальных препаратов за счет стимуляции микроциркуляции и, как следствие

повышения кумуляции препаратов в тканях органов, а также активизируют клеточное звено иммунитета.

Главным инструментом поддержания гомеостаза и информационной связи между клетками является электромагнитное излучение КВЧ-дипазона. Имеются данные, свидетельствующие о том, что возникновение патологического процесса в организме человека сопровождается усиленной генерацией пораженными клетками КВЧ-сигналов. Они изменяют скорость течения биохимических реакций и ферментативную активность, приводя в действие механизмы, способствующие устранению нарушений. Электромагнитные волны миллиметрового диапазона имитируют регулирующие на клеточном уровне сигналы в организме человека.

С учетом изложенных выше обстоятельств нам представлялось целесообразным изучение возможностей использования в лечении указанной патологии электромагнитного излучения миллиметрового диапазона.

КВЧ-терапия используется в нашей клинике с 1997 г. В данной работе обобщены результаты лечения этим методом 63 пациентов с ХНП за последние 2 года (1997-1998).

Были выделены 3 группы больных: 1-я группа — 16 мужчин с ХНП, которым проводили только КВЧ-терапию; 2-я группа - 47 пациентов с ХНП в фазе активного или латентного воспаления, которым наряду с ЭМИ-КВЧ назначали антибактериальные препараты (противовоспалительные средства и физиотерапия исключались); 3-я группа (контрольная) — 20 больных с ХНП в фазе активного или латентного воспаления, получавших только антибактериальную терапию.

Возраст пациентов от 32 до 68 лет, средний возраст 48 лет.

Для выполнения КВЧ-терапии применяли отечественный аппарат «Малыш» с рабочей длиной волны 5,6 и 7,1 мм в режиме частотной модуляции. Предыдущими исследованиями было показано, что при заболеваниях предстательной железы оптимальной является волна длиной 7,1 мм, именно этот параметр использовали в данной работе. Воздействие осуществляли на надлобковую область и промежность поочерёдно. Длительность сеанса 20 мин, курс лечения состоял из 10— 15 процедур, выполнявшихся ежедневно.

После проведенного лечения индекс качества жизни (L) составил: в1-ой группе - 1,5; во 2-й - 0, 8; и в 3-й - 1,6. При исследовании секрета простаты отмечаются объективные улучшения показателей во всех 3-х группах, но с определённой закономерностью, так, например, в 1 группе преобладали улучшения показателей количества лецитиновых зерен, а в 3-й снижение лейкоцитоза, и только во 2-ой группе наблюдались значительное увеличение количества лецитиновых зёрен и уменьшения количества лейкоцитов. При ультразвуковом исследовании отмечалось незначительное уменьшение размеров простаты у некоторых пациентов из всех групп и улучшение эхоструктуры предстательной железы, особенно во 2-й группе. При ректальном исследовании простаты отмечается снижение отёка и уменьшение болевых ощущений при массаже простаты, особенно во 2-й группе и в меньшей степени в 1-й и 3-й группах. Все больные курс терапии перенесли без осложнений. Не было зафиксировано каких-либо общих или местных побочных реакций, а также отклонений показателей гомеостаза. Результативность лечения больных 2-й группы оказалась более высокой. Во 2-й группе пациентов по сравнению с 3-й имело место также более быстрое и выраженное уменьшение или исчезновение болей, а также улучшение результатов стандартных анализов. В 3-й (контрольной) группе больных отмечено лишь улучшение

показателей IPSS у 17 (85%) больных, остальные показатели существенно не изменились.

Таким образом, можно говорить о достаточно высокой эффективности применения КВЧ-терапии в комплексном лечении больных с хроническим простатитом.

WAVES OF MILLIMETERS RANGE – AS A METHOD OF PATHOGENETIC TREATMENT FOR PATIENTS WITH CHRONIC PROSTATITIS.

Sabantsev O.B

The productivity of treatment in the group of patients with chronic prostatitis (using antibacterial pills and electromagnetic therapy - waves of millimeter range) is more effective than in the group, using only electromagnetic therapy, and in the group using only antibacterial pills.

ПРИМЕНЕНИЕ КВЧ-ТЕРАПИИ В ПАЛЛИАТИВНОЙ ОНКОЛОГИИ

А.Ф. Долгушина, М.М. Наумов
Тюменский ООД, Больница № 1 г. Тобольска

Ежегодно в Российской Федерации от злокачественных новообразований умирает более 290 тысяч пациентов. Из них около 70 % нуждаются в паллиативной помощи. Проблема эффективной помощи инкурабельным онкологическим больным является важной медицинской и социальной проблемой.

Качество жизни онкологического больного с распространенным онкопроцессом складывается из нескольких показателей: качество аналгезии, физическая активность, длительность ночного сна, наличие побочных эффектов от вводимых препаратов и другие.

В последние годы в практику комплексного лечения онкологических больных, подлежащих хирургическому, химиотерапевтическому, лучевому лечению, внедрены физические методы лечения: СВЧ, лазерное, КВЧ и другие.

Большой вклад в применение КВЧ-методов в онкологии сделан группой ученых-медиков и физиков (Н.Д.Девятков, М.Б.Голант, Л.А.Севастьянова, Л.З.Балакирева, С.Д.Плетнев, Р.К.Кабисов и др.).

КВЧ-волны используются с целью усиления регенерации и уменьшения гнойных осложнений в послеоперационном периоде с целью защиты кроветворной системы от ее угнетения, снижения токсических реакций, вызываемых противоопухолевыми препаратами.

Нами использовался метод КВЧ-терапии для лечения больных, не подлежащих радикальному лечению, нуждающихся в паллиативной помощи, основной целью которой является улучшение качества жизни больного с далеко зашедшим онкологическим процессом.

Лечение проводилось аппаратом КВЧ-терапия «Стелла-1» (производитель 000

«Спинор» г.Томск; номер госреестра 95/311-198), состоящего из блока питания, управления и миниатюрного выносного излучателя, генерирующего волны миллиметрового диапазона различных частот, работающего в автономном режиме на фоновом уровне излучения.

Лечение проводилось семи больным в условиях стационара, отделения паллиативного лечения, Тюменского ООД и городской больницы №1 г.Тобольска.

Нозологические группы:

1. Рак предстательной железы с множественными костными метастазами-3
2. Рак молочной железы с метастазами в позвоночник и ребра -2
3. Рак желудка с метастазами в печень-2.

Методом оценки эффективности выбрана электропунктурная диагностика по Фоллю. При первичном тестировании, как правило, отмечались низкие энергетические параметры на терминальных БАТ.

На фоне проводимого лечения у всех больных получен положительный результат по критериям качества жизни больного. Неинвазивность, простота метода, полученный эффект позволяют надеяться на перспективность использования метода КВЧ-терапии в паллиативной онкологии.

EHF-THERAPY APPLICATION IN PALLIATIVE ONCOLOGY

A.F.Dolgushina, M.M.Naumov

About 290 000 patients die of malignant tumour yearly, 70% of them need palliative help.

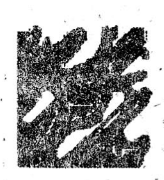
EHF-radiation in oncology are applied for the purpose of intensification of regeneration, reducing suppurative inflammation during after operation periods, with the purpose of protection of circulation system from its depression, reduction of toxic reac- ns.

The authors applied method of EHF-therapy for treatment of patients with palliative purpose.

7 patients with wide-spread oncologic process have been treated:

- breast cancer – 2 patients;
- prostate gland cancer – 3 patients;
- stomach cancer with metastasis in liver – 2.

The achieved results are positive.



ММ-ВОЛНЫ В ТЕРАПИИ ОСТЕХОНДРОЗА ПОЗВОНОЧНИКА

Н.Ф.Мирютова, Е.Ф.Левицкий, А.М.Кожемякин, И.М.Мавляутдинова
НИИ курортологии и физиотерапии, ООО "Спинор", Томск, Россия

В настоящее время известны факты влияния электромагнитных излучений на морфофункциональное состояние различных отделов нервной системы: изменение импульсной активности и порогов восприятия концевых нервных окончаний, электровозбудимых участков нервных волокон, нейронов. Не менее ценны для медицинской науки результаты экспериментальных исследований, выявившие

стимулирующее влияние электромагнитных излучений на мышечную ткань, так как в клинике необходимо не только получение обезболивающего эффекта, но и обеспечение регресса неврологической симптоматики, связанной с морфо-функциональными изменениями в нервно-мышечном аппарате.

Известны способы лечения проявлений остеохондроза позвоночника с использованием индивидуально подобранных частот ММ-волн, предполагающих резонансное их поглощение. При оценке эффектов резонансного взаимодействия КВЧ-волн с биообъектами необходимо учитывать, что резонансное состояние сред возможно только при определенных условиях реализации. При больших мощностях воздействия электромагнитных волн ММ-диапазона на биосреды ввиду быстрого смещения резонансной частоты эффект резонансной прозрачности становится "принципиально ненаблюдаемым", т.е. он является эффектом малого уровня мощности [Петросян В.И., Девятков Н.Д., Гуляев Ю.В., Синицын Н.И., 1997]. Во многих нелинейных системах с пороговой динамикой шум может способствовать значительному усилению подпороговых входных сигналов. Экспериментальные исследования [Асланиди О.В., Гапеев А.П., Казаченко В.Н., Кочетков К.В. и др., 1997] показали, что нервное волокно способно выделять и усиливать импульсные подпороговые воздействия в присутствие шума по механизму стохастического резонанса.

Целью наших исследований было изучение влияния фиксированной длины волны КВЧ-диапазона в присутствии шумового излучения и без него на клинические и параклинические показатели остеохондроза позвоночника.

Наблюдения проведены на 108 пациентах с неврологическими проявлениями остеохондроза позвоночника в возрасте от 19 до 70 лет. У 49% больных преобладали корешковые нарушения. Среди рефлекторных синдромов в 32% случаев выявлены нейродистрофические нарушения и в 47% - вегетативно-сосудистые.

Для оценки переносимости и эффективности лечения регистрировалась динамика клинических (болевой синдром, симптомы натяжения, нарушения статики и функции позвоночника, наличие и степень болезненности мышечно-сухожильных зон, характер и выраженность вегетативно-сосудистых, чувствительных и рефлекторных нарушений) и параклинических (глобальная и стимуляционная миография, реовазография, электротермометрия) симптомов.

Для терапии нами использовался 2-х канальный аппарат КВЧ-терапии "Стелла-1"(№ госрегистрации 95/311-198). На выходе 1 канала фиксировался излучатель шумового сигнала ММ- излучения с шириной спектра 52-78 ГГц при плотности потока мощности 0,75 мкВт/см^2, на 2-м канале осуществлялось импульсное КВЧ-излучение частотой 42,19 ГГц (λ=7,1 мм) при средней мощности 1 мкВт/см^2. Зонами воздействия являлись паравертебральные участки, соответствующие пораженным сегментам спинного мозга и проекции исходящих из них корешков, а также участки дерматомов, иннервируемых пораженными корешками в области расположения двигательных точек нервных стволов конечностей. Применялась стабильная контактная методика. Площадь излучателей 1,33 см^2. Курс состоял из 7 – 10 ежедневных процедур. При сопутствующей соматической патологии осуществлялось дополнительное воздействие на зону Захарьина-Геда, соответствующую поражённому органу и боковые поверхности пораженных суставов. При этом использовались те же технические характеристики излучения.

Лечение с использованием двух режимов излучения получили 52 больных (I группа). В группы сравнения вошли 26 пациентов, получающих КВЧ-терапию в

шумовом диапазоне, (II группа) и 30 больных, которым назначалось импульсное излучение с фиксированной длиной волны 7,1мм (III группа).

Курсовое воздействие КВЧ-излучением вызывало динамику всех основных симптомов заболевания. Болевой синдром регрессировал значительно в I и II группах: уменьшение болей отмечали все больные I группы и 98% больных II группы, исчезновение 56% и 48% соответственно. В III группе болевой синдром уменьшился у 70% больных, в том числе полностью регрессировал у 26%. В этой группе у 3 пациентов зарегистрировано некоторое усиление болевого синдрома после 2-3 процедур, сохраняющееся в течение 1-2 часов. Воздействие шумовым сигналом КВЧ-излучения заметно уменьшало порог болевой чувствительности (ПБЧ) в местных альгогенных зонах. У больных I и II групп в 89% и 85% случаев ПБЧ уменьшался в 2-3 раза. У 44% больных отмечено оживление рефлексов, в том числе появление ахиллова рефлекса наблюдалось у 23% пациентов. Под влиянием лечения отмечено уменьшение степени чувствительных нарушений в 51% случаев, в том числе исчезновение в I и II группах гиперпатического оттенка. Во всех группах отмечен выраженный регресс вегетативно-сосудистых нарушений: исчезали похолодание конечностей, отеки, цианоз, чувство жжения, восстанавливалось нормальное потоотделение в дистальных отделах конечностей. При измерении кожной температуры в симметричных точках обеих конечностей в зонах иннервации пораженного корешка выявлено, что разница значений на больной и здоровой конечности после лечения составляла не более 0,6±0,1 градуса, тогда как до лечения термоасимметрия достигала 3-4 градусов. Наибольший прирост показателя выявлен в I группе.

У больных I группы при электронейромиографическом обследовании регистрировалась существенная динамика состояния нервно-мышечного аппарата: повышение амплитуды М-ответа при стимуляции как дистальных, так и проксимальных двигательных точек периферических нервов на 211±28%. При изолированном применении излучения шумового диапазона и импульсного излучения с длиной волны 7,1мм не удавалось получить столь выраженного стимулирующего влияния на нервно-мышечный аппарат.

Изменение показателей реовазографии также свидетельствали об улучшении региональной гемодинамики под влиянием ММ-волн, особенно в I и II группах у больных с исходно повышенным тонусом.

При сопутствующих остеоартрозах уменьшение болевого синдрома наблюдалось с 1-й процедуры. Заметно уменьшался отек над поражённым суставом, уменьшалась скованность, увеличивался объём активных безболезненных движений, восстанавливалась походка. У больных с сопутствующей гастроэнтерологической патологией отмечено не только уменьшение болевого и диспепсического синдромов, но и уменьшение размеров дефектов слизистой у больных с эрозивными гастритами и язвенной болезнью при эндоскопическом контроле.

Таким образом, использование комбинированного режима работы (импульсное излучение в присутствии шума) позволяет получать не только анальгезирующий, трофический эффекты, но и влиять на функциональную активность электровозбудимых участков нервных волокон и тем самым осуществлять воздействие на пораженные нервы и мышцы. Результаты этих исследований увеличивают арсенал оптимальных комбинаций биотропных параметров КВЧ-излучений, применяемых в неврологической практике.

MM-WAVE IN TREATMENT OF OSTEOCHONDROSIS OF VERTEBRARIUM

N.F.Miryutova, E.F.Levitsky, A.M.Kozhemyakin, I.M Mavlyautdinova

The experimental investigations have shown that nerve fiber is able to deride and enhance the pulse prothreshold of action by noise according to mechanism of stochastic resonance. Our investigations, carryed out on 108 patients with neurologic displays of vertebral osteochondrosis, have revealed, that the use of combined mode (noisy radiation of MM-waves + radiation with λ=7,1 mm) permits to get regressive clinical symptoms and to assist a stimulation of neuromuscular apparatus.

КВЧ-ПУНКТУРНАЯ ТЕРАПИЯ НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЯСНИЧНОГО ОСТЕОХОНДРОЗА

Б.В. Кирова
Болгария

Традиционно при выборе методов лечения неврологических проявлений остеохондроза позвоночника учитываются основные звенья патогенеза и ведущие клинические синдромы заболевания. В последнее время все большее значение придается необходимости воздействия на механизмы саногенеза, представляющего динамическую систему защитно-приспособительных реакций.

КВЧ-терапия является одним из физических факторов, активирующих механизмы саногенеза.

Актуальность проблемы лечения остеохондроза позвоночника определяется большой распространенностью неврологических поражений в самом трудоспособном возрасте (30-60 лет).

В основе рефлекторных болевых синдромов остеохондроза позвоночника лежит распространение раздражения от рецепторов фиброзного кольца и сухожильно-связочных образований позвоночника к периферическим тканям и внутренним органам. Ирритация осуществляется по вертебромоторным, вертебробазальным и вертебровисцеральным соматическим и вегетативным путям с развитием локального альгического синдрома, сопровождающегося миодистонией, ангиодистонией, нейрогенной дистонией и дистрофией. При корешковых синдромах к вышеупомянтым проявлениям ирритации добавляются симптомы выпадения в чувствительной и рефлекторной сферах, симптомы натяжения дуральных мешков.

В разработке схемы лечения болевых рефлекторных и корешковых синдромов поясничного остеохондроза учитывалось наличие характерных клинических проявлений, а именно: люмбаго, люмбалгия, люмбоишалгия, тоническое напряжение мышц и миофасциальные болевые синдромы при рефлекторных синдромах и чувствительные, двигательные и рефлекторные расстройства в зоне иннервации соответствующего корешка при корешковых синдромах.

Обобщен опыт КВЧ-пунктурной терапии 90 больных (48 женщин и 42 мужчин в возрасте от 30 до 65 лет), страдающими неврологическими проявлениями поясничного

остеохондроза.

В ходе лечения применялись аппараты «Электроника КВЧ 111», работающий на частоте 61,2 + 0.5 ГГц, и «Электроника КВЧ-011» с излучением в полосе 61+4ГГц со спектральной плотностью выходной мощности порядка 10 мВт/Гц.

Применялось моно- и сочетанное КВЧ-воздействие. Методика фармакопунктуры (точечное введение лекарственных веществ в БАТ) комбинировали с КВЧ- облучением. Фармакопунктура сочетает в себе механизмов акупунктуры и инфильтрационной терапии. Введение лекарственных веществ в БАТ позволяет усилить эффект медикамента и уменьшить вводимое количество препарата.

В триггерную точку или в БАТ вводились микродозы лекарственного вещества - местные анестетики - новокаин, лидокаин; препараты галантамина и витамины группы В, и облучали КВЧ-полем 5 минут. Зоны воздействия подбирались индивидуально, в каждом конкретном случае: от 3 до 5 точек.

У всех больных отмечался синдром люмбоишалгии, наблюдались такие синдромы как компрессия корешков L4, L5, S1 (10% пациентов), синдром грушевидной мышцы (24,4%), периартрозы суставов ног (22,2%). Основным симптомом у всех пациентов была боль, которая при первичном обследовании распределялась по десятибалльной шкале самооценки боли, по степени выраженности следующим образом: 8-9 балов- 9,0%, 5-7 балов-87,0%, 3-4 бала-4,0%.

Наблюдались нарушения конфигурации поясничного отдела (гиполордоз, сколиоз), симптомы мышечного натяжения (72,2%), миодистонические и миодистрофические изменения в мышцах и нарушения чувствительности преимущественно вегетативного характера (44,4%).

Таким образом, клиническими проявлениями поясничного остеохондроза у наших пациентах были преимущественно мышечные изменения миодистонического и миодистрофического типа с наличием болевых мышечных уплотнений и миофасциальных триггерных точек, обусловливающие характер и иррадиацию боли.

Состояние канально-меридианальной системы оценивалось по методам Накатани и Акабанэ. Был выявлен энергетический дисбаланс во всех каналах большого круга. Наиболее часто изменения встречались в каналах: V и R (96%), VB и F (68,4%).

Изменения в канально-меридианальной системы (КМС) отразились на взаимодействии между элементами в цикле У-СИН, отмечающимися в виде синдрома избыточности и недостаточности в соответствующих меридианах.

КВЧ-пунктурный рецепт включал сегментарные, сигнальные, местные и регионарные БАТ. Терапия проводилась и в триггерных пунктах (ТП). Триггерные пункты иногда совпадали с БАТ меридианов КМС. В каждом конкретном случае подбор точек на одном сеансе определялся индивидуально: от 3 до 5. Иногда ТП пораженных зон несколько меняют свою локализацию от сеанса к сеансу. В таких случаях задача врача - следовать за болью, т. е. КВЧ-пунктура проводится в самом активном в данном моменте ТП.

Учитывая принципы классической восточной медицины, под тонизирующее воздействие КВЧ-полем подразумевалось 5- минутная экспозиция. Тормозное воздействие на БАТ осуществлялось соответственно после 7- минутного воздействия, а стимуляция - после 3-х минутной КВЧ-пунктуры. В триггерных пунктах (ТП) применялось 5-ти или 10-ти минутное КВЧ-воздействие, в зависимости от степени выраженности болевого синдрома. КВЧ-терапия проводилась и в области точек фармакопунктурного воздействия /5 минут/.

КВЧ-воздействию подвергались и двигательные точки мышц нижних

конечностей, поясничного отдела позвоночника (ПОП) и тазового пояса. Лечение проводилось ежедневно или через день, продолжительность одного сеанса составляла 20-25 мин. Курс лечения - 10-12 сеансов.

Для суждения о механизмах действия КВЧ-терапии при неврологических проявлениях поясничного остеохондроза проведен анализ динамики неврологических, вертеброневрологических и энергетических изменений после третьего, шестого и десятого терапевтического сеанса. Таким образом, установлено, что после третьего терапевтического сеанса спонтанная боль купировалась у 77,7% больных. У остальных пациентов выраженность боли снизилась с 5-7 баллов до 1-4 баллов. У 8,8% больных наступление антиноцицептивного эффекта КВЧ-терапии осуществилось до окончания третьего сеанса - после первого или второго сеанса КВЧ. У 5,5%пациентов значительное улучшение состояния наступило в рамках 2-х недельного перерыва после последнего терапевтического сеанса. По окончанию терапевтического цикла полностью восстановился объем движений в поясничном отделе позвоночника у 61% больных. У всех больных исчезла пальпаторная болезненность грушевидной мышцы и наблюдалось размягчение узелков и мышечных тяжей в мышцах ног, ПОП и тазового пояса. Полностью восстановилась чувствительность. После шести сеансов КВЧ достоверно уменьшилась общая частота изменений в каналах V, VB, R и F. Синдромы избыточности уменьшились в каналах V и R ($p<0,05$), а недостаточности в каналах GI ,P, R, VB и V ($p<0,05$). При этом во всех каналах большого круга циркуляции энергии степень выраженности дисбаланса уменьшилась до незначительной.

Таким образом, включение КВЧ-терапии в программу лечебно-реабилитационных мероприятий при неврологических проявлениях поясничного остеохондроза обуславливает ликвидацию болевого синдрома (92%) и выраженности вертеброневрологических проявлений (61%), активизацию и гармонизацию циркуляции энергии в канально-меридианальной системе (86,6%) и стимуляцию реституционных и компенсаторных саногенетических механизмов, что обеспечивает достижение медико-биологического эффекта в виде наступления полной и стойкой ремиссии, восстановления приспособительной активности и уменьшение сроков лечения (на 4,4 дня), т.е.определенный социально-экономический результат.

EHF- PUNCTURE IN THE TREATMENT OF THE NEUROLOGICAL MANIFESTATION OF THE LUMBAL OSTEOCHONDROSIS

Kirova B.V

90 patients suffering from lumbal radiculitis and reflex pain syndromes of lumbal osteohondrosis were treated by this method. The treatment includes the usage of EHF-irradiation of the biologically active points and of the trigger points and a combination with the method of pharmacopuncture.

Results: The patient condition improved quicker, than after the usual methods of treatment.

АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА КАК ПОКАЗАТЕЛИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КВЧ-ТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ НЕСТАБИЛЬНОЙ СТЕНОКАРДИЕЙ:НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ЛЕЧЕНИИ.

Паршина С.С, Головачева Т.В, Старостина Н.В., Киричук В.Ф, Волин М.В., Афанасьева Т.Н., Панченко О.В., Балдина А.А., Ляльченко И.Ф.
Саратовский государственный медицинский университет.

Показатели общей неспецифической резистентности организма являются общепризнанными критериями оценки эффективности электромагнитного излучения миллиметрового диапазона (ЭМИ ММД или КВЧ-терапия) (1), в том числе при лечении пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы (2,3). Л.Х.Гаркави с соавторами показали (1998г), что, вызывая целенаправленно нужную адаптационную реакцию, можно подойти к управлению резистентностью организма. Ими же было доказано, что для каждой патологии существует своя оптимальная адаптационная реакция организма, в частности, для больных ИБС благоприятными являются реакции спокойной (РСА) и повышенной (РПА) активации, четкий гипокоагуляционный эффект определяется в реакции тренировки (РТ). Однако рекомендаций по проведению активационной терапии у больных с различными формами ИБС дано не было. Большой интерес представляет категория больных с нестабильной стенокардией, поскольку из-за нестабильности состояния именно у этих пациентов в процессе лечения чаще развиваются осложнения в виде нарушений мозгового кровообращения и развития острого инфаркта миокарда.

Целью работы явилось изучение зависимости изменения липидного спектра крови, функциональной активности тромбоцитов, внутрисердечной гемодинамики от типа адаптационной реакции у больных нестабильной стенокардией с сопутствующей недостаточностью кровообращения (НК).

Основную группу составили 44 пациента с нестабильной стенокардией и сопутствующей НК от Н-0 до Н-IIБ, которым на фоне медикаментозного лечения проводилась КВЧ-терапия. Контрольную группу составили 30 человек, получавших только медикаментозную терапию.

Курс КВЧ-терапии включал 10 сеансов в прерывистом режиме "2/5" (2 минуты облучения, 5 минут перерыв, общее время сеанса - 37 минут) с использованием длины волны 7,1мм. Рупор аппарата плотно прилегал к коже в области мечевидного отростка грудины.

Состояние пациентов оценивалось по клинической картине, показателям внутрисердечной гемодинамики, липидного спектра крови, функциональной активности тромбоцитов и общей неспецифической резистентности организма. Внутрисердечная гемодинамика оценивалась по результатам ДОП-ЭХО-КГ.

Среди пациентов основной группы с НК Н-0 наблюдалось 11 человек (34,1%), Н-I была выявлена у 25 человек (57,5%), Н-IIА у 6 человек (13,8%), Н-IIБ у 2 человек (4,6%).

Контрольная группа из 30 человек была репрезентативна по возрастно-половому составу, основной и сопутствующей патологии.

Следует отметить, что клиническое улучшение в процессе лечения наблюдалось у всех пациентов основной группы (уменьшились признаки НК и частота приступов стенокардии), осложнений зарегистрировано не было. В контрольной группе в 11,4%

случаев было зафиксировано развитие осложнений (у 2 пациентов - преходящее нарушение мозгового кровообращения, у 1 - развитие острого инфаркта миокарда).

В процессе лечения у пациентов основной группы сформировались следующие адаптационные реакции: РСА и РПА у 30 человек (69%), РТ у 12 человек (27,6%), стресс у 2 человек (4,6%).

Среди пациентов контрольной группы к концу лечения только 52% больных находились в РСА и РПА, 28% больных - в РТ и 20% - в реакции стресса. Таким образом, КВЧ-терапия способствуют формированию более благоприятных адаптационных реакций у больных с нестабильной стенокардией прежде всего за счет уменьшения частоты неблагоприятной реакции стресса ($p<0,05$).

Следует отметить, что у всех больных основной группы с исходно нормальным уровнем холестерина (до 5,2 ммоль/л) независимо от типа адаптационных реакций его повышения не наблюдалось.

У всех пациентов в реакции стресса исходно повышенный уровень холестерина достоверно не снижался, функциональная активность тромбоцитов менялась разнонаправленно, достоверной динамики показателей ДОП-ЭХО-КГ выявлено не было. Клиническое улучшение наблюдалось только у половины пациентов.

У пациентов со сформировавшейся к концу лечения РТ исходно повышенный уровень холестерина достоверно не менялся, хотя у 43% из них отмечалась тенденция к снижению содержания холестерина ($p>0,05$). По результатам ДОП-ЭХО-КГ исследования у пациентов данной группы гипертрофия левого желудочка и исходно увеличенные размеры левого предсердия достоверно не изменялись. При исследовании функциональной активности тромбоцитов у пациентов основной группы, находившихся в РТ, выявлены разнонаправленные сдвиги. Таким образом, несмотря на клиническое улучшение в 100% случаев у данных пациентов, достоверных изменений по вышеперечисленным показателям выявлено не было. Следует отметить, что у большинства (89,3%) пациентов, перешедших в процессе лечения в РТ, была зарегистрирована сопутствующая НК (в 33,3% случаев Н-II(А+Б) и в 56% Н-I).

У пациентов, находившихся к концу лечения в РСА и РПА, исходно повышенный уровень холестерина в 90% случаев снижался с 7,7±0,7 до 4,9±0,5 ммоль/л ($p<0,05$). По результатам ДОП-ЭХО-КГ исследования уменьшение гипертрофии левого желудочка отмечалась у 45% пациентов с 282,0±9,8см^2 до 234,2±10,1см^2 (у 10% пациентов масса миокарда левого желудочка нормализовалась), у остальных больных данный показатель достоверно не менялся. У 30% больных этой же группы с исходно увеличенной полостью левого предсердия отмечалось ее уменьшение с 4,53±0,02см до 4,25±0,04см, ни у одного пациента увеличения размеров левого предсердия не наблюдалось. У большинства больных, пребывавших в РСА и РПА (63,2%), отмечалось уменьшение агрегационной активности кровяных пластинок с 44,84±1,56% до 29,16±2,05% ($p<0,05$), что свидетельствовало об уменьшении риска тромбообразования. Клиническое улучшение наблюдалось в 100% случаев.

У пациентов контрольной группы, находившихся в соответствующих адаптационных реакциях, наблюдались похожие изменения липидного спектра крови, функциональной активности тромбоцитов, изменения внутрисердечной гемодинамики.

Выводы:

1. Включение в комплексное лечение КВЧ-терапии способствует улучшению общей неспецифической резистентности организма у больных с нестабильной стенокардией и сопутствующей НК.

2. Пребывание больных нестабильной стенокардией с сопутствующей НК в РСА и РПА (когда расход и накопление энергии хорошо уравновешены и происходит быстрое восстановление резервов) способствует нормализации липидного спектра крови, функциональной активности тромбоцитов, улучшению показателей внутрисердечной гемодинамики по результатам ДОП-ЭХО-КГ исследования.
3. РТ, в которой процессы анаболизма и катаболизма пластических веществ находятся на низком уровне, является менее благоприятной для больных нестабильной стенокардией, у которых в короткие сроки необходимо восстановить резервы организма, избегая развития осложнений.
4. Сопутствующая НК у больных нестабильной стенокардией препятствует формированию оптимальных адаптационных реакций, сопровождающихся достоверными изменениями липидного спектра крови, функциональной активности тромбоцитов и внутрисердечной гемодинамики. Пациенты с проявлениями НК требуют более тщательного наблюдения и разработки индивидуальных подходов при проведении КВЧ-терапии.

Литература

1. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С. Антистрессорные реакции и активационная терапия.- М., "Имедис", 1998.- 654 С.
2. Головачева Т.В., Афанасьева Т.Н., Грекова Н.Д., Паршина С.С., Балдина А.А. Влияние электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на адаптационные реакции организма у больных с патологией сердечно-сосудистой системы// Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине.- М.,1991.- С. 59-64.
3. Наумчева Н.Н. Применение электромагнитных волн ММ-диапазона в кардиологической практике// ММ-волны в биологии и медицине.-1995.-N6.- С. 26-30.

HUMAN ADAPTATION RESPONSES CAN BE USED TO EVALUATE THE EFFICIENCY OF EHF THERAPY IN PATIENTS WITH UNSTABLE STENOCARDIA

S.S.Parshina, T.V.Golovacheva, N.V.Starostina, V.F.Kirichuk, M.V.Volin, T.N.Afanaseva, O.V.Panchenko, A.A.Baldina, I.F.Lyalchenko

The aim of the work was to study the action of electromagnetic micro waves onthe non-specific resistance in patients with unstable angina pectoris with heart failure. The valuation of treatment results was determined according to the type of organism's adaptational reaction: the resting activation zone and increased activation zone were most effective.

МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ И ПЛАЗМАФЕРЕЗ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЕВОГО СИНДРОМА В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

Ларин М. А., Воторопин С. Д.**, Первеев В. И*.*

*Сибирский государственный медицинский университет, **Томский государственный университет, г. Томск

На определенном этапе развития деформирующего остеоартроза артрогенный и внесуставной компоненты болевого синдрома образуют единую патологическую алгическую систему, которая реализует различные механизмы активации источников генерации боли, расположенных как внутри, так и вне пораженного сустава. Иногда внесуставной компонент болевого синдрома может превалировать над артрогенным и определять клинические проявления заболевания [1].

Нами в комплексном лечении болевого синдрома у больных ортопедо-травматологического профиля применены плазмаферез и КВЧ-терапия. Лечебный плазмаферез применяли у больных, в патогенезе заболевания которых существенное значение имеют аутоантитела или циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК). При этом элиминация плазмы составляла 1-1,5 литра за 2-3 сеанса с интервалом семь дней. У большинства пациентов с ортопедическими заболеваниями боли проходили вскоре после сеанса плазмафереза. Этот положительный факт в лечении мы связываем с улучшением микроциркуляции, уменьшением внутрикостного давления, а также удалением плазмы, содержащей продукты воспалительного генеза. В лечении ортопедо-травматологических больных КВЧ-терапия выступает как биологическая составляющая комплексной терапии, конечной целью которой является стабилизация патологических изменений и предупреждение нарастания дальнейших нарушений статодинамической функции опорно-двигательного аппарата. КВЧ-терапии отводится роль инструмента для воздействие на репаративные процессы в очаге поражения в расчете на восстановление и поддержания органо-типической регенерации тканевых структур костно-мышечной системы [2,3]. Электромагнитное излучение миллиметрового диапазона нетеплового действия, моделируя собственное излучение организма в КВЧ диапазоне и выполняя функции синхронизирующего устройства, навязывает организму утраченную в процессе болезни «здоровую» ритмику и, таким образом, воздействует на его собственную информационно-управляющую систему [4]. Механизм лечебного действия миллиметровых волн при местном его применении связывают и с избирательным воздействием на определенные метаболиты (возрастание лактатдегидрогеназы на 310-510%), выступающие в роли мишеней при облучении пораженной области. Современные данные свидетельствуют о правомерности такого взгляда на действие КВЧ-терапии [4,5].

В своей практике мы использовали аппараты серии “Стелла” [5], выносные излучатели-аппликаторы которых выполнены на диодах Ганна типа АА768 (“Охра”) [6] с малой потребляемой мощностью по цепи питания. Портативный двухканальный аппарат “Стелла-1” имеет сменные излучатели, работающие на фиксированных физиологически активных частотах в КВЧ диапазоне и оптическом диапазоне длин волн. Последняя модификация аппарата – встроенный микропроцессор, задающий режимы работ излучателей с высокостабильной импульсной модуляцией, а также их квазинепрерывный режим работы. На жидкокристаллическом дисплее отображаются параметры процедуры при её задании [7]. Аппараты обеспечивают лечение согласно

методам классической рефлексотерапии по биологически активным точкам и зонам (БАТ и БАЗ).

Аппараты прошли полный цикл технических и клинических испытаний и разрешены для применения в клинической практике.

При коксартрозах использовали точки VB-30, 34, 36, гонартрозах - Е-36, 35, остеохондрозе поясничного отдела позвоночника –VC8,9. Время воздействия рассчитывали по показателю Гаркави-Квакиной. Курс лечения составил 10-12 процедур.

Нами пролечено 32 пациента в возрасте от 41 до 72 лет. Больных с поражением тазобедренного сустава было 12, коленного - 15 и остеохондрозом поясничного отдела позвоночника - 5. Остеоартроз I-II ст. диагностирован в 23-х, а III ст. – в 4-х случаях (по Н.С. Косинской). Четырем пациентам с остеохондрозом применяли комплексное лечение в послеоперационном периоде, после удаления диска L5-S-1, так как, даже наркотические анальгетики были малоэффективны. А у одной больной в связи с имеющимися противопоказаниями к операции болевой синдром удалось купировать лишь при помощи нашей методики. У двух пациентов с третьей стадией коксартроза желаемого эффекта не достигнуто; предложено эндопротезирование.

Проведенный анализ комплексного лечения болевого синдрома у травматолого-ортопедических больных показал, что плазмаферез и КВЧ-терапия, являясь синнергистами, обоснованы, и позволяют быстро снять периартикулярный отек, болевой синдром, сокращают сроки лечения. Разработанные методики высоко эффективны и способствуют возвращению пациентов с I-II стадией остеоартроза к трудовой деятельности.

Литература:

1. Каменев Ю.Ф., Батпенов Н.Д. Теория и практика лечения болевого синдрома при деформирующем артрозе крупных суставов. Москва, 1997.
2. Ю.Ф. Каменев, В.А. Шитиков и др. XI Российский симпозиум с международным участием. Миллиметровые волны в медицине и биологии. Москва, 1997,-31с.
3. Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности. М.: Радио и связь, 1991,-169 с.
4. В. И. Говало, Ф.С. Барер, И.А. Волчек и др. Международный симпозиум. Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине. Москва, 1991,-340с.
5. НР 95/311-198, НР 95/312-198. Государственный Реестр медицинских изделий. - под ред. Леонова Б. И., Минздравмедпром, М.: Книжная палата, 1996.
6. С. Д. Воторопин, В. И. Юрченко, А. М. Кожемякин. Диод Ганна, патент РФ № 2064718 МПК H01L 47 / 02 от 4 июня 1992 г., публ. Б.И. № 21, от 27 июля 1996 г.
7. Воторопин С.Д., Кожемякин А.М. Устройства оптического и КВЧ диапазонов длин волн для физиотерапии. Электронная промышленность, вып. 1-2, 1998, стр. 178-181.

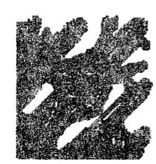
MM WAVES AND PLASMAPFERESIS IN COMPLEX TREATMENT OF PAIN IN TRAUMATOLOGY AND ORTHOPAEDICS

M.A.Larin, S.D.Votoropin, V.I.Perveev

In complex treatment of coxarthrosis for the first time we applied the method of the EHF-therapy with use of points VB-30, 34, 36, 38. Time of effect expected on a parameter Garkavy-Kvakinoi. On a rate of treatment 10-12 procedures were required. The EHF-

radiation renders influence on protective forces of an organism: normalises them immunological the status, reological of property of blood, increases antioxide properties of an organism.

The complex treatment of the patient's coxarthrosis has allowed in the extreme compressed terms to restore work capacity of the majority of the patients and to achieve extension of remission up to 10 months. At two patients with the third stage of disease of positive dynamics (changes) did not observe, and it was offered endoprotesirovanie.



ПРИМЕНЕНИЕ СОЧЕТАННОГО МЕТОДА КВЧ-ТЕРАПИИ И ГИПЕРБАРИЧЕСКОЙ ОКСИГЕНАЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ДЕСТРУКТИВНОГО ПАНКРЕАТИТА МАЛОИНВАЗИВНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

С.А.Дадвани, В.Л.Лукич, А.Н.Лотов, Г.Х.Мусаев, Э.Б.Вернекин, А.Э.Савельева, А.И.Харинский

Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова

В последние десятилетия отмечается неуклонный рост количества больных с заболеваниями гепатопанкреатобилиарной зоны, в том числе и деструктивных форм поражения поджелудочной железы. Поэтому вполне оправданы поиск, разработка и внедрение в лечение новых технологий и методов, позволяющих избежать тяжёлых осложнений и травматических операций, при которых до сих пор остаётся высокая летальность.

Задачей данной работы являлось определение места и времени сочетанного применения КВЧ-терапии (миллиметровой резонансной терапии – МРТ) и ГБО (гипербарической оксигенации) в комплексе хирургических мероприятий и медикаментозной терапии при деструктивных формах панкреатита в стадии гнойно-некротических изменений и осложнений при применении мелкоинвазивных технологий.

Больные острым деструктивным панкреатитом поступали на лечение в факультетскую хирургическую клинику им. Н.Н. Бурденко Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова в стадии некротических осложнений, а именно: очаговый панкреонекроз, инфильтративный парапанкреатит, псевдокисты поджелудочной железы, флегмона забрюшинного пространства, панкреатогенный асцит, оментобурсит.

В качестве малоинвазивных технологий использовались: при желчной гипертензии – эндоскопическая супрапапиллярная холедоходуоденостомия; при сдавлении холедоха на большом протяжении – чрезкожная чрезпеченочная холецистомия под УЗ – контролем; а при асците – чрезкожное наружное дренирование брюшной полости и полости малого таза с последующим перитонеальным лаважем; при оментобурсите или сформированном абсцессе сальниковой сумки – наружное дренирование при чрезкожной пункционной декомпрессии под УЗ – контролем; при деструктивном панкреатите, осложненном формированием псевдокист, - дополнительно чрезкожные пункции под УЗ – контролем или постоянное чрезкожное дренирование.

Следующий этап малоинвазивного лечения псевдокист – проведение наружного дренажа через желудок под УЗ – контролем или создание чрезкожной цитогастростомы или цистодуоденостомы. Если при УЗИ в полости кисты определялось неоднородное содержимое с севестрами, а также при получении густого или мутного содержимого – внутренняя стома формировалась с одновременным наружным дренированием. При флегмонах забрюшинной клетчатки проводилось чрезкожное дренирование с последующей санацией или пункция с санацией. При необходимости формировались свищи с толстой или тонкой кишкой, что подтверждалось фистулографией.

Обязательно проводилось назоэнтеральное зондирование, зонд оставался на весь период лечения до полного перевода на естественноепитание. У части больных проводилась катетеризация подключичной артерии.

Консервативная терапия включала: введение охлажденного до 16-18° физиологического раствора с целью борьбы с динамической кишечной непроходимостью и снижением риска инфицирование очагов некроза; инфузионная терапия включала введение жировых эмульсий для иммобилизации липазы, применялись реологически активные и улучшающие микроциркуляцию препараты, малые дозы гепарина, антигистаминные и анальгетические препараты, калий сберегающие диуретики и другие препараты, применяемые в клинике.

Антибактериальная терапия проводилась с учетом чувствительности микрофлоры содержимого, полученного при пункционной биопсии.

КВЧ-терапия и ГБО применялись после применения к каждому конкретному пациенту малоинвазивных хирургических технологий в сочетании с общепринятой медикаментозной терапией при всех видах гнойно-септических осложнений. КВЧ-терапия применялась сразу же после применения малоинвазивных хирургических технологий, а ГБО - после дренирования и спадения полостей.

Проводившееся комплексное лечение больных контролировалось динамическим УЗ-контролем, режимы подбирались с учетом полученных объективных данных. Поводом к сочетанному применению мм-излучения и гипербарического кислорода послужил анализ биологических эффектов их действия на биологические объекты. Создается впечатление, что КВЧ-терапия и ГБО взаимно усиливают и дополняют действие друг друга: улучшается состояние иммунной системы, улучшается микроциркуляция, репарационные процессы, биоэнергетический статус, дезинтоксикоционные процессы и т.д. Даже постлечебный эффект продолжается примерно 3 недели при применении отдельно как метода ГБО, так и метода КВЧ-терапии.

Для КВЧ-терапии использовался аппарат Явь-1 с длиной волны 5,6 мм. ГБО проводилась в межклиническом отделе Московской медицинской академии им И.М.Сеченова. Их применение проводилось по общепринятым методикам. Курс КВЧ-терапии и ГБО получило 47 больных с гнойно-некротическими осложнениями деструктивного панкреатита. Средний возраст больных – 36 лет.

Курс ГБО-терапии начинали с нормобарического сеанса, затем переходили на режим 1,2-1,3 АТА с экспозицией не более 30 минут. У наиболее тяжелых больных с низкими цифрами артериального давления, выраженной тахикардией или брадикардией сеансы лечения проводились раздельно через день.

Для улучшения общего состояния лечебные сеансы проводились ежедневно, максимально, максимально приближенными по времени.

Проведение сочетанного метода лечения КВЧ и ГБО терапии способствовало:

1. при асците - более быстрой ликвидации жидкости, что подтверждалось ежедневно УЗ-контролем;
2. при оментобурсите – увеличению и просветлению отделяемого в первые 3-4 дня, затем быстрое спадение полости;
3. при инфильтративном панкреатите – уменьшению отеков, сокращению размеров железы.
4. при псевдокистах происходило расплавление секвестров и временное увеличение объема полости и отделяемого по дренажу, увеличивались очаги неоднородной ткани (по данным УЗИ), но в дальнейшем остаточная полость санировалась и уменьшалась быстрее по сравнению с контролем, и практически не требовалось последующего склерозирования.

При всех осложнениях значительно уменьшался болевой синдром, ускорялся переход на естественное питание; у пациентов повышался вес, гемоглобин.

Летальных исходов не отмечено, но в одном случае пришлось прибегнуть к лапаротомии и наложению цистоэнтероанастамоза. Рецидивов, требующих повторных курсов лечения, не было, лишь в одном случае повторный курс ГБО был назначен в связи с нагноением клетчатки после удаления дренажа из желчного пузыря, в одном случае – в связи с развившемся сахарным диабетом.

Выводы

1. Полученные нами результаты лечения больных с деструктивными формами панкреатита с применением малоинвазивных хирургических операций и с последующим использованием сочетанного метода КВЧ и ГБО – терапии показали его высокую эффективность.
2. Происходит значительно меньше осложнений по сравнению с традиционными формами хирургического лечения, лучше исходы; снижение койко-дней; практически у всех пролеченных больных была восстановлена работоспособность.
3. Полученные результаты позволяют нам рекомендовать примененный метод лечения в современной лечебной практике.

Литература

1. Девятков Н.Д, Галант М.Б., Бецкий О.В. Особенности медико-биологического применения миллиметровых волн.
2. Демуров Е.А. Патофизиологические аспекты воздействия гипербарической оксигенации на организм//Патологическая физиология и оксиориментальная терапия. – 1989, №5, с.3-11.
3. Бгатов В.И.. История кислорода земной атмосферы. Москва. «Недра», 1985.
4. Казначеев В.П., Михайлова Л.М. Информационные функции естественных электромагнитных полей. Новосибирск, Изд. Наука. 1985.

APPLICATION OF A COMBINED METHOD OF MM-THERAPY AND HYPERBARIE OXYGENATION (HBO) IN THE TREATMENT OF THE DISTRACTIVE PANCREATITIS WITH MINI INVASIVE TECHNOLOGIES.

S.A.Dadvani, V.L.Lukitch , A.N.Lotov , G.Kh.Musaev , E.B.Vernekin , A.E.Saveleva A.I.Kharinsky

Analysis of biological effects of MM-therapy and hyperbaric oxygenation (HBO) performed by authors of the paper showed a good fit of many positive effects in particular and they intensify and complete mutually the effect of each other.

Conclusions – Resume:

1. The received results of treatment of the patients with the destructive forms of pancreatitis with application of the mini –invasive surgical operations and subsequent inclusion of MM-THERAPY and HBO yields to a higher performance;
2. The number of the complication is much less in comparison with the conventional forms of surgical treatment, number of complications, best outcomes with normalisation of activity of a pancreas, lowering of hospital treatment, recovering of functionability of the patients.
3. The received results allow us to recommend the test methods of treatment in modern medical practice.

КВЧ-ТЕРАПИЯ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Л.Е.Гедымин, М.Б.Голант, Т.В.Колтикова, Л.З.Балакирева
Центральный НИИ туберкулеза РАМН, г. Москва

К настоящему времени накопилось уже достаточное количество материала по успешному применению ММ-волн при различных заболеваниях человека и животных, экспериментальное изучение миллиметровых волн in-vitro и in-vivo при моделировании патологических процессов, что дает право выдвинуть предположение обязательном включении данного метода в комплекс лечебных мероприятий при самых различных поражениях организма. Таким образом, получается, что КВЧ-терапия является "панацеей от всех бед"? Это так и не так. "Панацея" потому, что он может использоваться при всех без исключения заболеваниях. Однако при этом врач должен четко представлять себе, когда и как можно её использовать.

Необходимо помнить, что КВЧ-терапия должна быть индивидуализирована для больного: по длине волны (λ), месту воздействия и экспозиции, продолжительности курса лечения, нозологии поражения, при этом обязательно учитывать период заболевания, возраст больного, чувствительность его к ММ-волнам.

Поясним подробнее данное положение. Низкоинтенсивные электромагнитные волны крайне высоких частот оказывают гармонизирующее воздействие на живые организмы при нарушении их функции, способствуя процессам восстановления и адаптации. При воздействии ММ-волн на организм в клетках возбуждаются акустоэлектрические КВЧ-колебания на определенных резонансных частотах, индивидуальных для человека, которые выполняют роль информационно-управляющих сигналов для отдельных клеток, их коопераций, органов и систем в целом. Поэтому эффективность КВЧ-терапии в первую очередь зависит от правильно подобранной частоты, которую в своей работе мы определяли методом хемилюминесценции. Нами было отмечено, что неправильно выбранная частота угнетала окислительно-восстановительные реакции в фагоцитах крови, и это ухудшало течение заболевания. Особенно нежелательно угнетение функции фагоцитов при инфекционных заболеваниях, таких, как, например, туберкулез, хламидиоз и др.

У здоровых молодых людей, как правило, мы наблюдали стимулирующий ответ клеток крови на все используемые нами λ (4,9; 5,6; 6,4 и 7,1 мм). При различной патологии, особенно при тяжелых, длительно протекающих заболеваниях, а также у

людей пожилого возраста, спектр стимулирующих частот сужался до 1-2 или не определялся вовсе, организм становился как бы нечувствительным к воздействию ММ-волн или отвечал парадоксальной (угнетающей) реакций. Из обследованных нами 383 больных у 15 человек (3,8%) наблюдалась именно такая реакция, для устранения которой мы использовали различные методы воздействия (точечный массаж вдоль позвоночного столба, биорезонансную терапию, очищение организма от шлаков соответствующими гомеопатическими препаратами и т.д.) с последующим проведением КВЧ-терапии.

Необходимо отметить, что если при первом определении длины волны клетки крови больного отвечали на 3-4 волны, то положительный результат терапии мы наблюдали быстро - уже через 3-7 сеансов, и тогда на курс лечения требовалось не более 2-х недель. Но если диапазон "стимулирующих" волн снижался до одной, то лечение было более длительным - 3-5 недель.

Длительность экспозиции каждого сеанса мы устанавливали по показателям биологически активных точек (БАТ), определяемых методом Р.Фолля, затем время воздействия постепенно увеличивали с 10 минут до 1 часа, а за три дня до предполагаемого прекращения лечения экспозицию вновь постепенно снижали. При этом наиболее показательными точками при определении времени воздействия являются точки синусового узла сердца (мизинец правой руки) и солнечного сплетения (2-ой палец правой ноги), точки серединного меридиана, точки иннервации любого из пораженных органов.

Достигнув снижения показателей на БАТ до уровня так называемого "физиологического коридора" (50-75 условных единиц) мы прекращали сеанс. В результате контроля электропотенциала на точках БАТ методом Р.Фолля можно сокращать продолжительность сеанса или менять точки приложения КВЧ-терапии в зависимости от разработанной первоначальной программы лечения.

До проведения ММ-терапии на каждого больного составлялась карта, в которую заносились показатели БАТ всех меридианов, а затем разрабатывалась программа лечения в соответствии с определяемым диагнозом.

Необходимо помнить, что КВЧ-терапия должна проводится только при точной диагностике той или иной патологии, поскольку существуют противопоказания (относительные) для проведения данного вида лечения. К таким противопоказаниям относятся: желчнокаменная и почечнокаменная болезнь, легочное, желудочное и другие виды кровотечения, различные аллергические заболевания при наличии высоких титров антител в крови, сепсис, тяжелые острые инфекции и другие.

Показания к применению КВЧ-терапии являются относительными, поскольку врач должен определить период, когда ММ-воздействия можно будет использовать для больного, чтобы добиться более быстрого и эффективного излечения заболевания.

Освободив желчевыводящие и мочевыводящие пути от камней (с помощью их дробления, оперативным или иным путем), необходимо провести курс КВЧ-терапии на область печени, желчных путей, почек, мочеточников, мочевого пузыря с использованием их зон или/и точек акупунктуры. Одновременно назначается противовоспалительная терапия (лучше гомеопатическими препаратами или травами) и дается водная нагрузка по 2 и более литра жидкости в день. Нами отмечено, что ММ-волны обладают хорошим "желчегонным и мочегонным" свойством. Поэтому традиционную КВЧ-терапию аппаратами мы сочетали с приемом информационного напитка "Милмед", несущего упомянутые выше длины волн. Нередко различных больных, особенно ослабленных или нуждающихся в длительной ММ-терапии

(например, онкологические больные с выраженной дистрофией при неврологической симптоматике), мы лечили только с помощью дрожжевого напитка "Милмед". В нашей практике аппаратное лечение мы почти всегда дополняли напитком одновременно или после окончания курса КВЧ-воздействия на точки БАТ. При необходимости напиток назначали больным до 1-6 месяцев и более (1-2 года).

В период текущего или угрожающего кровотечения КВЧ-аппараты мы не использовали, поскольку известно, что ММ-волны снижают свертывание крови. Например, кровохарканье и легочное кровотечение являются противопоказанием для КВЧ-терапии на момент повреждения сосудистых стенок, что наблюдается при туберкулезе в зоне казеозной пневмонии или при прогрессировании воспаления в стенке каверны. Остановив выделение крови из поврежденных сосудов, через 2-3 недели можно начать КВЧ-терапию туберкулеза, поскольку, как было показано нами ранее, она способствует сокращению сроков рассасывания инфильтратов, абациллирования и закрытия полостей распада.

Различные аллергические заболевания также являются относительным противопоказанием для применения ММ-волн. Известно, что аллергия связана с гиперпродукцией антител В-клетками, и которые появляются в условиях снижения Т-клеточного иммунитета. Нами же и другими исследователями было показано, что ЭМИ нормализуют Т и В-клеточные взаимоотношения, следовательно, снижается количество В-лимфоцитов и титры повреждающих антител. Но в первый период (1-2 недели) применения ММ-волн происходит избыточный выброс антител из депо в кровь, что отражается на клинических проявлениях заболевания (нарастает сыпь на коже и слизистых, повышается температура тела и т.д.). Об описанных симптомах "обострения" следует помнить, но не останавливаться, а продолжать КВЧ-терапию, так как в дальнейшем они исчезают бесследно. В случаях тяжелого аллергического поражения в начале следует снизить титры антител в крови (с помощью плазмафереза, применения кортикостероидов и т.д.), а затем проводить КВЧ-терапию согласно нозологии, используя БАТ, соответствующие клиническим проявления болезни. При аллергических заболеваниях мы пользовались только аппаратами КВЧ, но не "Милмедом", поскольку у таких больных может наблюдаться индивидуальная непереносимость дрожжей.

Острые и хронические инфекционные заболевания, рожистое воспаление, сепсис и т.д., то есть все болезни, обусловленные патогенными микроорганизмами, являются противопоказанием для КВЧ-терапии только в случаях монотерапии. При этих заболеваниях врач имеет дело с двумя системами: макроорганизмом и микроорганизмами.

Установлено, что резонансные ММ-волны благоприятно действуют на организм больного, восстанавливая его иммунитет, усиливают кровоток и реакции репарации в поврежденных органах, способствуют гармоничному распределению крови в организме, нормализации процесса возбуждения и торможения в головном мозге. Одновременно КВЧ-волны в благоприятном направлении могут воздействовать и на микроорганизмы, которые начинают усиленно делиться после стимуляции их ММ-волнами.

Имеется небольшое количество работ по влиянию КВЧ на рост различных бактерий in vitro, но достоверных результатов в этом направлении получено не было, и пока этот вопрос остается открытым. Однако наши данные по изучению туберкулеза легких, хламидиоза верхних дыхательных путей и мочеполового тракта, рожистого воспаления кожи и др. микробных поражений свидетельствуют о том, что ММ волны в

первую неделю их применения усиливают клинические проявления болезни даже при условии сочетанной антибактериальной терапии, об этом мы всегда предупреждаем больного, начиная КВЧ-терапию, которая в дальнейшем способствует ускорению темпов репарации.

Таким образом, инфекционные заболевания и микробные поражения различных органов и систем являются относительным противопоказанием для КВЧ-терапии. ММ-волны необходимо включать в комплексное антибактериальное лечение таких заболеваний, но никогда не использовать их в качестве монотерапии при наличии микробного фактора.

Клиницисты, использующие ММ-волны при самых различных нозологиях, должны четко определить место КВЧ-терапии в динамике патологического процесса, т.е. найти для нее свою "нишу" в ходе болезни. Так, например, при ишемическом инсульте КВЧ-терапию надо применять немедленно, а при геморрагическом инсульте - в период реабилитации. Или: при инфильтративном туберкулезе легких ММ-волны включают в комплекс лечебных мероприятий как можно раньше от начала заболевания, но при первых признаках положительной динамики процесса. А при неспецифической пневмонии использование КВЧ-волн диктуется объемом поражения легочной ткани, поскольку ЭМИ способствуют кровенаполнению сосудов легких и усиливают интерстициальный отек, что является нежелательным моментом в лечении пневмонии. Поэтому лечение острой пневмонии малого объема может включать в себя и КВЧ-терапию, а при лечении обширной острой пневмонии КВЧ-терапию следует перенести на более благоприятный период болезни для ускорения процесса рассасывания воспалительных изменений. И так в отношении каждого заболевания, зная его патогенез, находим "нишу" для КВЧ-терапии.

Важно отметить, что КВЧ-терапию можно сочетать с любыми методами лечения: с применением аллопатических или гомеопатических средств, с различными физическими методами воздействия, с траволечением, с другими видами волновой терапии (лазеротерапией, цветолечением), поскольку механизм действия КВЧ на организм имеет коренное отличие от всех имеющихся средств патогенетической терапии. Это гармонизирующее свойство ЭМИ ММ диапазона (с λ = 7,1; 6,4; 5,6 и 4,9 мм) на организм в целом, обеспечивающее нормальное функционирование всех его органов и систем. Поэтому КВЧ можно сравнить с "энергетическим каркасом" организма, управляющим его внутренней жизнью и связью с внешним миром. Поэтому любые благотворные лечебные мероприятия, направленные на его оздоровление, сочетающиеся с КВЧ, во много раз усиливаются и ускоряются, и приводят к желаемому эффекту.

MM-WAVE THERAPY IN CLINICAL PRACTICE

L.E.Gedymin, M.B.Golant, T.V.Kolpikova, L.Z.Balakireva
Central TB Research Institute, Russian Acad. Med. Sci., Moscow, Russia

On the basis and treatment 383 patients with various diseases are established, that MM wave have a wide range of application in clinic. The contra-indications at use of EHF Therapy (biliousstones and urinestones illness, lung, gastric and other kinds of a bleeding, allergic diseases at presence of high credits of antibodies in blood, sepsis, sharp infections and others) are relative. MM wave is necessary for applying and at these diseases, but, thus to take into account the period of illness and to combine MM waves with other medical influences

(for example, antibiotics, corticisteroid drugs, removal (distance) of stones from bilious or urine of ways etc.). As MM of a wave harmonize of the organism's function, in hands of the qualified doctor they can be used at all diseases, thus there are no absolute contra-indications for application of MM therapy.

ПРИМЕНЕНИЕ КВЧ-ТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ МАСТОПАТИИ У ЖЕНЩИНЫ

А.Ф.Долгушина, И.Л.Брандт, А.М.Кожемякин
«Центр здоровья женщины», г.Тобольск

На фоне ухудшения репродуктивного здоровья наблюдается рост злокачественных заболеваний у женщин, среди которых наиболее распространены злокачественные опухоли репродуктивной системы.

На 100 000 женского населения динамика онкозаболеваемости выглядит так:

	1993 год	1997 год
1. Рак молочной железы	45,8%	52,0%
2. Рак тела матки	15,2%	18,3%
3. Рак шейки матки	14,9%	15,2%
4. Рак яичников	13,6%	14,3%

Высоким остается не только уровень заболеваемости, но и уровень запущенных стадий (III-IV стадии до 42%) и одногодичной летальности (при раке молочной железы - 12,4%, раке шейке матки - 20,6%), что делает эту проблему актуальной.

Профессор Сидоренко Л.Н. указывает, что пролиферативные изменения тканей

Динамика онкозаболеваемости репродуктивных органов

60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
45,8%
52,0%
15,2%
18,3%
14,9%
15,2%
13,6%
14,3%
Рак мол железы
Рак тела матки
Рак шейки матки
Рак яичников
1993
1997

молочных желез зависят от сочетания различных этиологических факторов, а именно:

1. Сопутствующие или перенесенные заболевания гениталий.
2. Неблагоприятные факторы репродуктивного периода.
3. Дисфункция печени.
4. Нарушение тиреоидной активности.
5. Длительные тяжелые психотравмирующие ситуации.

Первичная профилактика мастопатий и рака молочной железы имеет ограниченны возможности - она связана во многом с экологическими и социальными аспектами, восстановление и сохранение окружающей среды, влияние различных канцерогенов на организм человека нормализация семейной жизни, осуществление своевременной детородной функции, грудное вскармливание ребенка.

Вторичная профилактика заключается в выявлении и лечении различных форм мастопатии и доброкачественных опухолей, лечение нарушений эндокринной системы, заболеваний женской половой сферы, нарушений функции печени, щитовидной железы.

Если первичная профилактика относится к социальной среде, то вторичная является прероготивной медицинской науки и практики.

Для лечения мастопатии нами применяется аппарат Явь-1 с фиксированной длиной волны 5,6; 7,1, по методике предложенной проф. С.Д.Плетневым, М.Б.Голант для комплексного лечения рака молочной железы на области в/3 грудины на уровне прикрепления IV ребра. В последующем была выбрана методика воздействия на грудину 30 мин. и 15 мин. на очаг максимальной болезненности в молочной железе. Курс лечения составлял 12-15 процедур.

По данной методике было пролечено 85 больных. Результаты лечения опубликованы в сборнике симпозиума по КВЧ-терапии 1997 г. С 1997 года стали применять метод информационно-волновой терапии фоново-резонансовым излучением.

Изменения морфологического характера в молочной железе чаще всего являются следующие нарушения гормонального фона. Итогом, которого являются гиперэстрогения. Известно, что часто к этому состоянию приводят хронические воспалительные процессы репродуктивных органов, нарушения функции печени, часто как следствие хронической описторхозной инвазии, нарушение функции щитовидной железы.

Всем больным, обратившимся по поводу доброкачественных заболеваний молочной железы, первым этапом производилось ЭПД по Фоллю аппаратом «Меридиан-мини». Показатели с БАТ фиксировались в специальных картах. Всего было обследовано 20 женщин, электрофизиологические показатели снимались с терминальных точек и КИТ, тестирование на эндокринном меридиане со всех точек. Наиболее часто отклонения выявлялись на терминальной точке эндокринного меридиана (65-70) на БАТ 6 (молочная железа) эти показатели были ниже и составляли 55-60.

Значение показателей ниже 40 на данной точке всегда вызывает подозрение о наличии онкопатологи. На БАТ 1 и БАТ 4 ИК 9 печени показатели 70-75 сочетание повышенных показателей на эндокринном меридиане и БАТ 7 ИК 20 часто наблюдалось при наличии воспалительного процесса придатков матки. При выявлении патологии молочной железы в сочетании с воспалением гениталий выполнялось УЗИ малого таза, консультация гинеколога, УЗИ молочной железы (в возрасте до 40 лет). К сожалению, из-за отсутствия маммографа женщинам старше 40 лет этот метод обследования не применялся. При хорошем тургоре ткани молочной железы

выполнялось УЗИ и этой категории больных.

При исключении онкопатологии назначалось лечение биорезонансовой КВЧ-терапией.

Методика лечения. Лечение проводилось при помощи аппарата КВЧ-терапии «Стелла-1» (производитель ИЧП «Спинор» г.Томск номер Госриестра 95/311-198) состоящего из блока питания, управления и миниатюрных выносных излучателей (кристалл-аппликатора) генерирующих волны миллиметрового диапазона, различных частот работающих в автономном режиме на фоновом уровне излучения.

При использовании биофизиологического режима КВЧ-терапии при прохождение импульса через излучатель происходит запись частотноволнового аналога излучения БАТ, затем, во время отсутствия питающего импульса излучатель переполучает ЭМИ со спектральным состоянием, соответствующим записанному таким образом происходит воздействие на корпоральную БАТ: первоначально с помощью КВЧ-излучения во время прохождения питающего импульса и затем с помощью ЭМИ со спектральной характеристикой, подобной излучению БАТ, что приводит к подавлению патологических колебаний, излучающих БАТ (C.F/Claussen, 1990г.)

Появление биоэнергетического резонанса определялось по шкале микроамперметра диагностического прибора перемещением стрелки в диапазоне нормоэнергического состояния при исследовании БАТ эндокринного меридиана по методу Р.Фолля. Аппликатор фиксировался на корпоральной точке эндокринного меридиана на 24 часа. Контрольное исследование проводилось ежедневно. При нормализации показателей на эндокринном меридиане воздействие оказывалось на БАТ отягощенного меридиана. Лечение обычно назначалось с 7-го дня менструального цикла - курс составлял 12-15 дней. В случае стойкого болевого синдрома с 7-го дня лечения назначалось местное воздействие на молочную железу. КВЧ - излучения аппликатора с фиксированной длиной волны 7,1 мм (Явь-1). Комбинированное лечение получали 4 женщины. Уменьшение боли происходило на 4-5-й день лечения - 95%. Исчезновение боли к концу лечения отмечено у 85% больных.

При мануальном обследовании молочных желез - отмечено значительное уменьшение уплотнений молочных желез. Снижение тургора - у 95% пролеченных женщин. Под влиянием проведенного лечения наблюдалось положительная эхографическая динамика. Осложнений при лечении больных по данной методике не получено.

Выводы:

1. БРТ в КВЧ-диапазоне восстанавливает физиологическое, динамическое и биоэнергетическое равновесие.
2. При применении метода БРТ в КВЧ диапазоне в лечении доброкачественных заболеваниях молочной железы получен хороший результат.
3. Данный метод оказывает общее системообразующее влияние на организм, поэтому его можно рассматривать как метод первичной и вторичной профилактики онкопатологии молочной железы.

EHF-THERAPY APPLICATION IN TREATMENT OF BREAST BROKEN

A.F.Dolgushina, I.L.Brandt, A.M.Kozhemyakin

Bio-resonance therapy in EHF-range is applied for treatment of 105 patients with

disharmonious hyperplasia of breast. Treatment was conducted by means of apparatus "YAV-1" and "STELLA-1". EHF-range therapy regulates and restores physiological, dynamic and Bioenergetic balance. It has a systematizing influence upon organism and can be considered as a method of primary and secondary prevention of cancer of breast.

МИЛЛИМЕТРОВАЯ ТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ ТОКСИКОМАНИЙ

Н.В.Лян, В.Н. Лян*, С.Д.Воторопин***

*Центр Восточной медицины "Аюрведа", г. Северск, **Томский государственный университет, г. Томск

Постоянное поступление токсических веществ в организм больного обуславливает доминанту с эмоциональными, интеллектуальными, эндокринными, вегетососудистыми, висцеральными и другими компонентами, приводящими к возникновению токсикомании. Изменение психоэмоциональной деятельности больного оценивают как навязчивое, сверхценное и параноидальное состояние.

Клиническая картина психосоматических заболеваний характеризуется преобладанием вегето-мозжечковых расстройств, выраженным тремором, фибриляцией мышц, атоксией, нистагмом, вегетативными расстройствами, тахикардией, повышением артериального давления, нарушением сна. При токсикомании преобладают астенические проявления: снижение общего тонуса, работоспособности, быстрая утомляемость. Аффективная патология сводится к ранимости, обидчивости, раздражительности, слабости, ухудшению памяти, вялости, безынициативности, склонности к самообвинению, сочетанию депрессивного настроения с вспыльчивостью и злобностью.

Таким образом, этиопатогенез больных токсикоманией сложен и охватывает все стороны организма. Однако, несомненно, основой токсикомании является психическая зависимость больного от негативных факторов (алкоголь, никотин, наркотики) с последующим развитием психосоматических заболеваний [1-3]. Медицинские аспекты токсикомании сводятся, в основном, к устранению физической и психической абстиненции: сочетанное применение различных лекарственных средств (известно свыше 140 медикаментов), нейрогипофизных пептидов, аверсионной психорепродукции, иглорефлексо- и физиотерапии.

В настоящем сообщении приводится опыт лечения больных токсикоманиями, включающий многоэтапное психотерапевтическое и рефлексотерапевтическое (иглы) воздействие на биологически активные зоны и биологически активные точки энергетических каналов и аурикулярные точки; для повышения эффективности и пролонгирования ремиссии дополнительно седатируют с помощью КВЧ-излучения чакру Вишудха (λ = 7, 1 мм) в течение 30 минут с одновременной тонизацией чакры Манипура и чакры Свадхистана в течение 3-х минут, корригируя психическое и эмоциональное состояния организма больного; а собственно соматическую функциональную систему корригируют путём воздействия иглами на аурикулярные и корпоральные биологически активные точки, включая Су-Джок акупунктуру энергетических центров и каналов кистей и стоп.

Основное внимание направлено на ликвидацию (уменьшение) психической зависимости от токсикомании выработкой у пациента установки на положительный результат лечения, путём разъяснения механизма действия методов и приёмов не репрессивного воздействия на психику. Затем, анализируя результаты исследования функционального состояния пациента по Накатани с помощью компьютерного комплекса экспресс диагностики "Рофус-24", доступно и наглядно объясняют больному обнаруженные изменения в работе основных функциональных систем и характер психосоматических заболеваний.

Анализ полученных данных коррелируют с жалобами больного, общим его состоянием, наличием сопутствующих заболеваний. Субъективные ощущения больного и клинически выявленные психосоматические заболевания находят объективные подтверждения по данным компьютерного исследования по трём уровням: психического и эмоционального состояния, а также изменения в соматике. Так, например, раздражительность, упрямство, ярко выраженная эйфория сопровождается усилением энергетического потенциала канала перикарда (МС), контролирующего функцию головного мозга, так и функции всего организма, в том числе ментальную активность человека. Эти симптомы указывают на превалирование энергии тепла. Симптомы лабильности эмоциональной сферы, такие как нарушение сна, чувства тревоги и страха, яркие сновидения, зависят от снижения энергетического потенциала канала R почек (страх), канала RP поджелудочной железы (неуверенность), канала P лёгких (сила воли), гневливость и раздражительность – от функции F печени, тахикардия – от функции C сердца.

Соматические изменения такие как тошнота, отсутствие аппетита, потеря веса зависят от состояния желудочно-кишечного тракта, при этом усиливается явление гастрита (E желудок), угнетается функция поджелудочной железы RP, угнетение функции печени F и лёгких P приводит к интоксикации.

Лечение включает психотерапевтические приёмы, коррекцию психического и эмоционального состояния, а также функциональных систем организма. Перед каждым сеансом проводится рассудочная психотерапия, а также даётся установка на эффективное лечение и на полное воздержание от употребления психоактивных средств. Затем воздействуют КВЧ (λ=7,1 мм) на чакры тела и на аурикулярные, корпоральные и энергетические каналы и чакры кистей и стоп.

При первом и последующих сеансах выносной излучатель-аппликатор многоканального КВЧ аппарата "Стелла-1" устанавливают на чакру Вишудха в течение 30 минут, при этом уменьшается психическое состояние "желания", а на чакру Муладхара и чакру Свадхистана – в течение трёх минут, укрепляя психическое состояние "воли" и "мудрости" соответственно. КВЧ-воздействие на чакру Вишудха ослабляет одновременно эмоциональное состояние "удовлетворения", а при 3-х минутном воздействии на чакру Анахата – нормализируются чувства "гнева" и "неудовлетворённости". Одновременно с этим ИРТ воздействуют на активные точки ушной раковины, Су–Джок акупунктурой уменьшают структурную энергию тепла путём воздействия на чакру Вишудха, находящуюся на ладонной и тыльной поверхности кисти и усиливают структурную энергию сухости, воздействуя на чакру Свадхистана, находящуюся там же. ИРТ, воздействуя на точку P-11 усиливают функцию лёгких за счёт перераспределения энергии с канала C сердца на канал P лёгких, что согласуется с балансом энергии по концепции У-Син. Кроме того, усиление функции поджелудочной железы достигается также воздействием ИРТ на RP-2 (точка

тепла). Каждый сеанс проводится в сопровождении духовной музыки и ароматизации помещения благовониями из Индии, придающими воздействию религиозную окраску.

Предложенная терапия комплексно воздействует на весь организм в целом, гармонизируя состояние духа (психики), души (эмоции), что способствует соматическому здоровью.

Предлагаемым способом проведено лечение 42 больных в возрасте от 17 до 24 лет. Из них мужчин - 40, женщин - 2. Длительность употребления наркотика: в течение одного года – 20, 2-х лет – 14, 3-х лет – 8 человек. Все больные первый этап лечения (устранение физической абстиненции) проводили в условиях наркологического диспансера. Один курс лечение проведён у 17-ти, два – у 12-ти и три курса – у 13-ти больных. Стойкий положительный эффект отмечен у 17-ти больных, что составляет 41 %; все они прошли два – три курса лечения. Установлено, что предлагаемый способ лечения токсикомании менее эффективен при лечении больных с большим стажем употребления наркотика (свыше 2-3 лет) с тенденцией увеличения дозы до 5-6 гр. в сутки, а также у тех пациентов, которые лечились принудительно по настоянию родителей.

Предлагаемый способ позволяет повысить результаты лечения путём воздействия на три функциональные системы организма: психическую, эмоциональную и соматическую и включает в себя многоэтапное психотерапевтическое воздействие и рефлексотерапевтическое воздействие КВЧ-излучением с длиной волны λ=7,1 мм на чакру Вишудха (седация) и чакры Манипура и Свадхистана (тонизация); иглорефлексотерапией нормализуют соматическую систему, воздействуя на корпоральные биологически активные точки энергетических каналов и аурикулярные точки, включая Су-Джок акупунктуру энергетических центров кистей и стоп (малые чакры).

Литература

1. Голант М.Б., Кузнецов А.П., Способ защиты от массовых токсических поражений, патент РФ № 2083240 МПК6 А61 5/02, опубл. Б.И. № 19 от 10.07.97.
2. Анцелевич Э.Д., Ефременко Г.В., Опыт применения ММ-терапии в лечении абстинентного состояния при хроническом алкоголизме. – Миллиметровые волны в биологии и медицине, - М., апрель 1994, стр. 95-96.
3. Глазырина Н.И., Кожемякин А.М., Терапия алкогольного абстинентного синдрома в режиме сканирования при помощи аппарата “Стелла-2”. – Труды 11-го Российского симпозиума с международным участием “Миллиметровые волны в медицине и биологии”, М. 21-24 апреля 1997, стр.76-77.
4. Воторопин С.Д, Лян Н.В, Лян В.Н. Способ лечения токсикоманий // Заявка на выдачу патента РФ № 99125726 / 14 (027151) от 15.12.1999г.

CROSS-SECTION THERAPY IN TOXICOMANIA TREATMENT

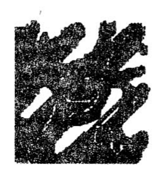
N.V. Lyan, V.N. Lyan*, S.D. Votoropin***

* Center of East medicine "Ayurveda", Seversk, ** Tomsk State University, Tomsk

Aetiology and pathogenesis of the patients who are ill with toxicomania is difficult and covers all parties of an organism. However, undoubtedly, the cause of toxicomania is the mental dependence of the patient on the negative factors (alcohol, nicotine, drugs) with the following development of psychosomatic diseases.

In this report we speak about the experience of treatment of the patients who are ill with toxicomania including multi-stage psychotherapeutic treatment and acupuncture and influence on biologically active zones (chacres) and biologically active points of power channels and aura points.

Simultaneous influence at three functional systems of an organism – mental, emotional and somatic – allows us to increase results of treatment using the EHF.



ВЛИЯНИЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА НА УРОВЕНЬ САТУРАЦИИ КИСЛОРОДА КРОВИ У БОЛЬНЫХ В БЛИЖАЙШЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ.

Васильев В.Ю., Крайнов В.Е., Сулимов А.В.
Госпиталь ветеранов войн №3, г.Москва

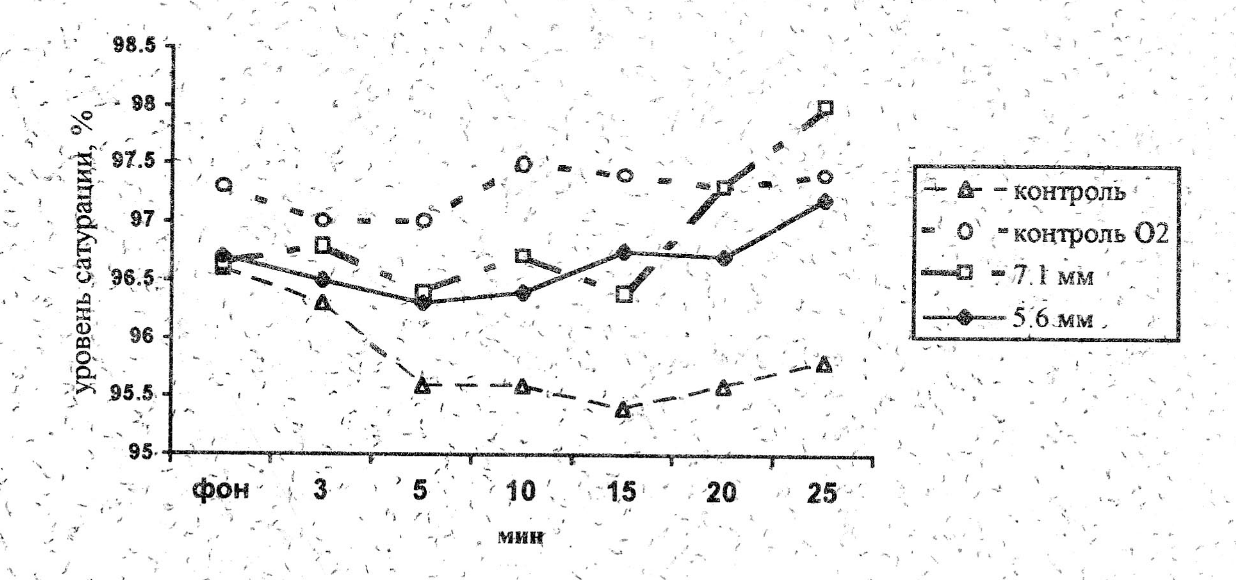
В последние годы электромагнитное излучение миллиметрового диапазона (ЭМИ ММД) широко и эффективно применяется в медицине для лечения многих заболеваний, оказывая при этом положительное влияние на микро циркуляцию, систему гомеостаза, что является одним из основных моментов для обеспечения оптимальных условий функционирования основных систем организма в ближайшем послеоперационном периоде.

В наших исследованиях определялся уровень насыщения крови кислородом (сатурация) под воздействием ММ-терапии серийными аппаратами "Явь-1" с длиной волны 5.6 и 7.1 мм в режиме частотной модуляции. Плотность потока падающей мощности составляла 10 мвт/см^2, зона проекции - средняя треть грудины, рупор аппарата плотно прилегал к поверхности кожи. Насыщение крови кислородом контролировали пульсоксиметром фирмы " Datex" постоянно в течение всего сеанса. Показания измерялись у 124 больных (по 31 человеку в каждой группе) семикратно в течение первых 25 минут после оперативных вмешательств (холецистоэктомия, аденомэктомия, резекция щитовидной железы, ампутация нижней конечности). Половина изучаемых больных составила 2 контрольных группы без применения ММ-терапии – группу с применением увлажненного кислорода и группу больных, не получавших никакого дополнительного лечения.

Исследования показали, что в основной группе больных (7.1 мм) насыщение крови кислородом увеличивалось с 96.5 % до 98,1% и достоверно превосходило уровень роста концентрации крови кислородом, чем в группе больных (5,6 мм) и группе пациентов, которые получали просто увлажненный кислород без ЭМИ ММД (достоверность $p < 0,05$). Рост сатурации кислорода при использовании длины волны 5.6 мм достоверно начинается с 15 мин., а для длины волны 7,1 мм - с 10 мин. сеанса. В контрольной группе больных (без увлажненного O_2 и ЭМИ ММД) отмечалось снижение уровня кислорода крови с 5 мин по 20 мин сеанса, включительно, и только к 25 мин возвращалось к исходному уровню.

В зависимости от вида перенесенного анестезиологического пособия при оперативных вмешательствах, в ближайшем послеоперационном периоде после

эпидуральной анестезии при длине волны 7.1 мм, уровень сатурации O_2 достоверно повышался с 20 мин сеанса, при длине волны 5.6 мм - на 25 мин сеанса, а до этого достоверно не изменялся. После эндотрахеального наркоза при режиме 7.1 мм уровень сатурации O_2 крови достоверно возрастал с 10 мин сеанса, а при длине волны 5.6 мм достоверного увеличения уровня сатурации O_2 крови не обнаружено. В группе больных с увлажненным кислородом без ЭМИ ММД наблюдалось небольшое увеличение сатурации кислорода крови по сравнению с исходным фоном, но достоверных различий не выявлено (рис.).



Таким образом, наши исследования показали, что применение ММ-терапии с длиной волны 7,1 мм у больных в ближайшем послеоперационном периоде наиболее эффективно обеспечивает оптимальные условия для восстановления и стабилизации концентрации O_2 крови на уровне микроциркуляции.

EFFECTS OF MILLIMETER ELECTROMAGNETIC RADIATION OF DIFFERENT FREQUENCIES ON THE LEVEL OF OXYGEN SATURATION IN PATIENTS DURING AN EARLY POST-OPERATION PERIOD.

V.Yu.Vasilev, V.E.Kıainov, A.V.Sulimov

Our investigation suggests that millimeter electromagnetic radiation of 7.1 mm frequency effectively repairs microcirculation and increases oxygen concentration.

ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ МЕХАНИЗМЫ КВЧ- ПУНКТУРНОГО ОБЕЗБОЛИВАНИЯ

Б.В.Кирова
Болгария

Опыт акупунктуры показывает, что не следует сразу воздействовать на эпицентр боли, а нужно осторожно «подбираться» к нему со стороны, используя в начале менее болезненные точки. При КВЧ-терапии наоборот, возможно на первом же сеансе воздействовать на триггерные пункты, уменьшая при этом степень выраженности ведущего синдрома. В качестве метода воздействия можно использовать обычное КВЧ-облучение болевого участка или КВЧ-пунктурное воздействие. В последнем случае наиболее эффективными являются современные аналоги традиционных методов «Бу-Се», которые используются, если в диагностике болевого синдрома ориентируются на меридианную симптоматику. Для стимуляции - т. е. прием «Бу», возможно использовать 3-4 минутное КВЧ-воздействие на БАТ. Для дисперсии (тормозное воздействие) - т. е. прием «Се», возможно применить более длительное, 7-и минутное КВЧ-воздействие на БАТ, а в качестве метода тонизации- использовать 5-и минутное воздействие. При составлении КВЧ-пунктурного рецепта наиболее подходящими методами являются: метод симметричных точек (Wu Wei Ping, 1964) и так называемый малый симметричный укол. Отмечают высокую эффективность этих методов при акупунктурном лечении «локальной боли» (Caba T., 1976). Таким образом КВЧ-пунктурный рецепт, составленный с учитом вышеуказанных методов воздействия, сочетает в себе дисперсию БАТ на стороне боли и тонизацию БАТ на симетричном меридиане, противоположном стороне боли.

Как возможные механизмы обезболивающего эффектаКВЧ-пунктурного воздействия предположительно рассматриваются два - центральный и периферический.

Доказано, что при периферическом КВЧ-воздействии реагирует кора головного мозга и особенно правое полушарие, которое, по мнению многих авторов, имеет более тесную связь с диэнцефальными структурами. В диэнцефалоне находятся две из важнейших эндогенных обезболивающих систем головного мозга - энкефалинергическая гипоталамо-гипофизарная система и эндорфинергическая супраоптико-гипофизарная система. Возможна активация этих систем путем КВЧ-воздействия.

Периферическая активация антиноцицептивных механизмов возможна, если предположить, что в роли чувствительного рецептора выступают тельца Руффини. Таким образом, возможно через интернейроны спинного мозга активировать серотонинергическую эндогенную обезболивающую систему ствола, состоящую из периакведуктального серого вещества и ядра шва. Эта система оказывает тормозное влияние на нейроны задних рогов спинного мозга и таким образом блокирует передачу ноцицептивной информации.

Срок наступления эффекта обезболивания в ходе КВЧ-терапии зависит от патоморфологического субстрата в позвоночнике, от давности заболевания, от возраста пациента. Различные сроки наступления КВЧ-пунктурной анальгезии можно объяснить и за счет нескольких других механизмов: 1) генетически обусловленного дефицита серотонина в антиноцицептивной системе, причем этот дефицит может быть длительное время скрытым и не проявляться до терапевтического применения предшественников серотонина (триптофана и др.) или антисеротониновых препаратов;

2) дефектов анальгезирующих пептидэргических нейронов (энкефалиновых, эндорфиновых) - отсуствие обезболивающего эффекта морфия у ряда больных с болевыми синдромами - косвенное доказательство нарушений этих типов обмена. Считается, что эти недостатки централных влияний в результате снижения уровня нейропередатчиков, связаны скорее всего с генотипическими и реже с фенотипическими изменениями в антиноцицептивной системе (Nathau P.W., 1985).

Важную роль имеет и генетически детерминированная скорость протекания биохимических процессов при образования стойких белковых структур на мембране клеток, чем иногда и объясняется индивидуальная разница во времени наступления терапевтических эффектов ММ-волн при отдельных пациентов.

В заключении можно сказать, что в подавляющем большинстве случаев применение КВЧ-пунктурной терапии приводит к значительному уменьшению болевых ощущений. Этот эффект более выражен при воздействии на БАТ и составлении КВЧ-пунктурного рецепта по сравнению с обычным применением КВЧ-облучении в зонах, являющихся источниками патологической болевой импульсации.

SUPPOSITIONAL MECHANISMS OF EHF-PUNCTURE ANALGESIA

Kirova B. V.

Some suppositional central and peripheral mechanisms of EHF-puncture analgesia are shown. The usage of traditional accupuncture methods in the treatment of pain is more effective than the usual EHF-irradiation in the painful zones. The principles of dispersion and tonisation the biologically active points in the EHF-puncture therapy of the pain are suggested.

ЛЕЧЕНИЕ ГОЛОВНЫХ БОЛЕЙ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА МЕТОДАМИ КВЧ-ПУНКТУРЫ

Ю.К.Агапов, И.Д.Агапова*, С.Д.Воторопин ***

*Центр традиционной медицины г.Томск, Россия,**ТГУ, г. Томск, Россия

Головная боль является единственным или ведущим симптомом, по меньшей мере, при 45 болезнях [1], и практически известна каждому человеку. Лечение мигреней обходится службам здравоохранения всех стран в весьма крупные суммы, а реальные экономические потери общества вообще учесть невозможно.

Широко распространенная медикаментозная терапия головных болей имеет ряд существенных недостатков (синдромы привыкания и отмены, многочисленные побочные действия, аллергические реакции и др.) и в большинстве случаев недостаточно эффективна. Хорошие результаты дает иглорефлексотерапия (ИРТ), однако широкое ее применение сдерживается в связи с инвазивным характером процедур и недостаточным количеством врачей, владеющих методами ИРТ [2]. Прекрасным, и даже более эффективным методом, (по нашим наблюдениям), заменяющим ИРТ, является КВЧ-пунктура [3].

Нами проанализирована эффективность терапии цефалгий различного генеза методами классической медикаментозной терапии, ИРТ и КВЧ-пунктуры. Данные представлены в таблице.

Таблица

Формы цефалгий	Количество больных	Способ лечения	Эффективность лечения
Преимущественно сосудистые	56	Медикаментозная	31%
	51	ИРТ	67%
	58	КВЧ-пунктура	83%
Преимущественно вертеброгенные	52	Медикаментозная	25%
	98	ИРТ	72%
	134	КВЧ - пунктура	81%
Невротические	96	Медикаментозная	72%
	82	ИРТ	88%

Эффективность медикаментозной терапии проанализирована по данным амбулаторных карт, подбор препаратов проводился по обычным схемам врачами поликлинической сети.

ИРТ применяется в нашем центре в течение 10 лет. Курсовое лечение включает: классическое иглоукалывание (чжень-терапия), аурикулотерапию, поверхностное иглоукалывание, прогревание (цзю-терапия), Су-Джок методы. Курс лечения обычно составляет от 10 до 15 сеансов, с использованием во время процедуры от 2 до 10-12 корпоральных точек, подбор которых осуществляется согласно традиционным правилам китайской медицины.

КВЧ-пунктура стала широко применяться у нас последние 6 лет. Лечение проводится на терапевтических аппаратах «Стелла»-1 [6,7] с длиной волны 7,1мм, 4,9мм, 5,6мм. Портативный двухканальный аппарат КВЧ-ИК терапии «Стелла-1» имеет 5 сменных излучателей, работающих в импульсном режиме в КВЧ и оптическом диапазонах. Последняя модификация аппарата – встроенный микропроцессор, задающий режимы работ излучателей и дисплейное отображение информации при их задании. Аппараты обеспечивают лечение согласно методам классической физиорефлексотерапии по биологически активным зонам и точкам организма; они снабжены насадками для работы по зонам соответствия Су-Джок. Аппараты прошли полный цикл технических и клинических испытаний и разрешены для применения в клинической практике.

Количество сеансов на курс лечения редко превышает 10, а в большинстве случаев оказывается достаточным 7-8, не редки ситуации, когда полное купирование головных болей происходит за 1-3 процедуры. В течение сеанса используется обычно 1-2 биологических активных точки (БАТ), причем выявлено, что наибольший эффект дают следующие БАТ: T20, T14, MC5, VB20 и аурикулярные (в зависимости от симптоматики). Эффект лечения прямо пропорционален субъективным ощущениям во время сеанса - чем они ярче и сильнее, тем быстрее происходит купирование болевого синдрома, и тем длиннее период ремиссии [5].

Значительное сокращение сроков лечения, отказ от медикаментозной терапии, неинвазивность и безболезненность процедур, комфортность проведения сеансов,

техническая простота исполнения, в сочетании с высокой эффективностью делают неоспоримыми преимущества терапии ММ-волнами. В нашем центре это привело к тому, что в последнее время мы почти полностью заменили классические варианты ИРТ на методы КВЧ-пунктуры и считаем полезным и необходимым как можно более широкое распространение и внедрение этих методов лечения в медицинских учреждениях.

Литература

1. Шток В.Н. Головная боль - М.1987.-304с.
2. Гаваа Лувсан Традиционные и современные аспекты восточной рефлексотерапии - М.-1990.-568с.
3. Теппоне М.В. Многозональная КВЧ-терапия или КВЧ-пунктура - М.-1997.-250с.
4. Нгуен Ван Нги. Патогенез заболеваний, диагностика и лечение методами традиционной китайской медицины: иглоукалывание, массаж, прижигание-МП
5. «Вен-Мер» Фирма «Эврика»-1992.-560 с.
6. Волченко В.Н., Колбун Н.Д., Лобарев В.Е., Белоногов А.П. Методика акупунктурного воздействия электромагнитного излучения ММ-диапазона для регулирования состояния человека \Медико-биологические аспекты миллиметрового излучения низкой интенсивности - М.: ИРЭ АН СССР.- 1987.- С.79-85.
7. Воторопин С.Д., Кожемякин А.М. Физиотерапевтические устройства оптического и КВЧ диапазонов длин волн // IIХ-я Международнународная Крымская Микроволновая Конференция «CriMiCo-98». Труды конференции. –Севастополь: сентябрь 1998, - т. 2, С.620-624.
8. Воторопин С.Д., Кожемякин А.М. // Электронная промышленность – 1998 – Вып. 1-2., С. 178-181.

TREATMENT HEAD BE SICK OF A DIFFERENT GENESIS OF METHODS EHF-PUNCTURE

*Y.K. Agapov *, I.D. Agapova*, S.D. Votoropin ***

*Traditional Medicine Center of. Tomsk, Russia,**Tomsk State University, Tomsk, Russia

In the report the outcomes of treatment head represented be sick of a different genesis of methods EHF-puncture. We parse efficiency of therapy of cephalalgias of a different genesis by methods of classical medicament therapy, reflex-acupuncture and EHF-puncture. An effective method, on our experience substituting a reflex-acupuncture is EHF-puncture. EHF-puncture began to be applied widely for us last 6 years. The treatment is conducted on therapeutic means of a series "Stella" with a wavelength 7,1mm, 4,9 mm, 5,6 mm. Considerable cutting down of periods of treatment, refusal from medicament therapy, invasionless and painless of procedures, comfort of holding of sessions, technical simplicity of fulfillment, in a combination to a high performance make advantage of therapy by Mm – waves indisputable. At our centre it has reduced that recently we almost completely have exchanged classical variants reflex-acupuncture with methods EHF-puncture and we consider with useful and necessary as it is possible. more wide circulation and implantation of these methods of treatment in medical establishments.

СИСТЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ КВЧ ВОЗДЕЙСТВИЯ И ЭЛЕКТРОПУНКТУРНОГО МОНИТОРИНГА ОРГАНИЗМА

Н.Д.Девятков, Ю.Н.Белый, В.И.Грачев, В.В.Кислов, В.Я.Кислов, В.В.Колесов

Институт радиотехники и электроники РАН, г.Москва; 32 Центральный военно-морской клинический госпиталь, г.Купавна Моск.обл.

Растущие возможности современной клинической медицины не приводят, однако, к радикальным изменениям здоровья населения - оно неуклонно ухудшается на всем земном шаре. Становится все более очевидным, что для улучшения здоровья все большее предпочтение следует отдавать стратегии охраны здоровья практически здорового человека. Однако гигиеническая наука и валеология, развивая это направление, также не имеют кардинальных решений этой проблемы. Это связано с тем, что в центре их внимания оказывается не сам человек и его здоровье, а те условия, в которых он существует. В то же время проблема здоровья неотделима от самого человека, она возникает вместе с человеком и видоизменяется соответственно с развитием технического прогресса и человеческой культуры. Сохранение и укрепление здоровья представляет собой, по сути, проблему управления здоровьем, которая в массовом порядке может решаться только с помощью современных электронных, телекоммуникационных и биомедицинских технологий.

В настоящее время в связи с развитием методов системного подхода в медицинской диагностике, рефлексотерапии, профилактической медицине и валеологии, методов немедикаментозного воздействия, с одной стороны, и с развитием методов микроэлектроники, радиоэлектроники, теории управления и информационных компьютерных технологий - с другой, становится возможным решение задачи диагностики, оценки и экспресс-коррекции функционального состояния организма человека в режиме реального времени. Современные мобильные сетевые компьютерные информационные технологии позволяют осуществлять обмен данными и их количественную обработку для любого количества пользователей и в любом объеме независимо от их местонахождения и могут осуществлять различные задачи медицинского и медико-психологического обеспечения профессиональной деятельности как отдельного человека, так и целых коллективов.

В практическом плане проблема контроля, оценки и коррекции функционального состояния организма человека в целом впервые появилась, по-видимому, в связи с обеспечением деятельности специалистов операторского профиля, функционирующие в качестве одного из основных управляющих "узлов" в сложных технических системах и устройствах. Существенное влияние на характеристики такой деятельности оказывают физиологические, психические и эмоциональные факторы, физическая и умственная усталость оператора. Экспериментальные исследования показали, что на измерительных шкалах оценки приспособительных реакций организма наблюдается область оптимума, в пределах которого эти реакции становятся наиболее адекватными и эффективными.

В связи с этим мониторинг и управление операторской деятельностью является хорошей практической моделью для исследования возможности построения системы функционального биоуправления гомеостазом практически здорового организма в режиме реального времени. При этом актуальной задачей является объективная оценка

с учетом конкретной специфики психофизиологического состояния оператора и его соответствия профессиональной деятельности вообще, а также разработка эффективной методики воздействия, обеспечивающего необходимую экспресс-коррекцию временных отклонений функционального состояния от индивидуальной нормы. Существенный вклад в развитие этой проблемы внесли представители военной, авиационно-космической и спортивной медицины, занимающиеся медицинским обеспечением лиц, работающих в условиях экстремальных воздействий.

Традиционные медицинские исследования и методы диагностики далеко не всегда могут ответить на вопрос о том, насколько оператор соответствует профессиональным требованиям и справляется со служебными обязанностями в сложных условиях и стрессовых ситуациях, когда проявляются неадекватные психофизиологические реакции. Не менее важной является задача последующей коррекции таких реакций при профессиональной подготовке специалистов методами биоуправления с биологической обратной связью.

Для оценки общего функционирования организма как системы, обладающей развитыми адаптационными возможностями, а также резервными возможностями (когда имеются дублирующие друг друга однотипные подсистемы, например, парные органы), необходим общесистемный критерий, характеризующий "правильность" этого функционирования, наряду с оценкой запаса устойчивости всей системы, трактуемого как "количество здоровья".

Анализ конкретных состояний организма человека, и человека-оператора, в частности, включает рассмотрение широкого круга биомедицинских параметров. К их числу относятся, прежде всего, объективно регистрируемые физиологические характеристики различных систем организма. В качестве измеряемых переменных функционального состояния широко используются показатели электроэнцефалограммы и вызванного потенциала, глазо- и векодвигательной реакций речевой деятельности и пневмограммы, электрокардиограммы и кожногальванической реакции, артериального давления и тонуса сосудов, диаметра зрачка и т.п. Для различных функциональных состояний характерны определенные изменения в протекании физиологических и психических процессов: восприятия, внимания, памяти и мышления; сдвиги в эмоционально-волевой сфере и т.п., оцениваемые с помощью совместного исследования физиологических и психологических процедур.

В число объективно регистрируемых параметров в последнее время входят также электрофизические характеристики кожного покрова, изменение которых сопровождают практически все процессы в организме. Среди наиболее распространенных способов - электропунктурные методики, которые измеряют электрофизические параметры кожи с помощью контактных металлических электродов с зондирующим напряжением определенного знака.

Кожа выполняет весьма важные и разнообразные физиологические функции в организме и находится в процессе постоянной регенерации, поэтому состояние активного слоя дермы и нижних слоев эпидермиса, где непрерывно воспроизводятся кожные клетки, является отражением функционирования различных систем организма: иммунной, сердечно-сосудистой, выделительной, пищеварительной, эндокринной, нервной. Таким образом, диагностика функционального состояния организма и обменных процессов в эпидермисе и дерме, а также процесса регенерации клеток кожи, может служить основой биомедицинских диагностических методик при измерении электрофизических параметров кожного покрова.

Современные методы электропунктурной диагностики основаны на принципах восточной рефлексотерапевтической медицины, которые широко и успешно используются на практике во многих странах. Электропунктурная диагностика позволяет аппаратурно реализовать системный подход в оценке функционального состояния организма человека и осуществлять мониторинг гомеостаза организма в режиме реального времени.

Согласно традиционной восточной медицине состояние биологически активной точки (точки акупунктуры) отражает функциональное состояние соответствующего органа или системы. Отклонения в работе внутренних органов приводят к изменениям состояния определенных точек на поверхности тела. Точки в свою очередь объединены в систему так называемых меридианов. Таким образом, на коже имеется множество точек с повышенной проводимостью, расположение и степень возбуждения которых явно зависит от функционального состояния организма. Системный подход в методах лечения заключается в том, чтобы на основании поставленного диагноза отрегулировать с помощью иглоукалывания (или аналогичного воздействия) состояние основных меридианов, обеспечивая устойчивый динамический гомеостаз организма.

Одним из основных методов диагностики в восточной медицине является пульсодиагностика, а терапевтическим методом - иглоукалывание. При этом реализуется исходно принципиальный, в отличие от западного, подход к лечению больного, а не его болезни, т.е. улучшают функциональное состояние всех органов и систем организма.

Методы пунктурного КВЧ-воздействия позволяют осуществлять целенаправленное контролируемое воздействие на точки акупунктуры, аналогичное иглоукалыванию, но без травмы кожных покровов и тканей, регулируя функциональное состояние системы меридианов и приводя ее к среднестатистической норме. При этом обычно используются классические рецепты восточной медицины, существенно упрощенные без ущерба для их эффективности.

Электропунктурная экспресс-диагностика, как один из методов реализации системного подхода при функциональной диагностике, обеспечивает мониторинг и отслеживание изменений в системе меридианов организма в реальном режиме времени. Количественный мониторинг дисбалансов организма в экстремальной ситуации выявляет на общефункциональном уровне слабые звенья в меридианной системе, характеризуемые выходом параметров за пределы нормы и снижение запаса устойчивости всей системы. Дальнейшее пунктурное КВЧ-воздействие позволяет провести необходимую коррекцию функционального состояния в направлении середины диапазона устойчивости, снижая тем самым риск экстремальной ситуации, в которой работает оператор. Реализация такого принципа внешнего управления позволяет в определенных границах обеспечивать функциональный гомеостаз организма и работать с малой ошибкой регулирования в системе с обратной связью, и не дает (в нормальных условиях) функциональным отклонениям перейти в органные нарушения.

При этом эффективность экспресс-диагностики функционального состояния организма может быть повышена с привлечением таких традиционных методов диагностики, как кардиография, измерение артериального давления, температуры, частоты сердечных сокращений, элементов пульсодиагностики, которые могут быть получены на той же самой инструментальной базе, что и электропунктурная диагностика.

Современные компьютерные информационные технологии способствуют внедрению и использованию количественных методов обработки и представления больших массивов электрофизиологических данных для медико-психологического обеспечения любого количества пользователей.

Практическая программно-аппаратная реализация данного метода возможна при разработке системы контактных или бесконтактных датчиков для снятия электрофизических характеристик кожного покрова и соответствующей системы КВЧ-аппликации в соответствующих биологически активных точках. Расположенная на теле система датчиков и аппликаторов, подключенная к компактному компьютеру может осуществлять непрерывную биологическую обратную связь и в полном объеме обеспечить количественную экспресс-диагностику и эффективную экспресс-коррекцию функционального состояния организма человека при отсутствии дискомфортных ощущений.

Для реализации изложенной концепции была создана автоматизированная система электропунктурной диагностики, оперативного мониторинга и КВЧ-коррекции функционального состояния организма. Получена наглядная форма представления результатов и их анализа для целей функциональной диагностики, экспресс-контроля эффективности КВЧ-воздействия и решения вопроса о допуске оператора к управлению техническими объектами.

Проведена клиническая апробация разработанной методики в условиях стационара с участием добровольцев - как лиц с астеническими состояниями различного генеза (в т.ч., например, нейроциркуляторной дистонией), так и пациентов с широким спектром заболеваний. Разработанная диагностическая электропунктурная методика на каждом этапе клинической апробации сопровождалась параллельным проведением традиционной диагностики по клинико-физиологическим и биохимическим методикам, таким, например, как реоэнцефалография, анализ выделения организмом катехоламинов с мочой, психофизиологическое тестирование и др.

В результате клинических исследований разработанных методов электропунктурной диагностики и КВЧ-коррекции функционального состояния:

-получена корреляция между профессионально важными психофизиологическими качествами операторов (восприятие, оперативная память, внимание, психомоторная координация и др.) и состоянием их меридианов,

-показана эффективность КВЧ экспресс-коррекции с использованием выбранной рецептуры при восстановлении психофизиологических функций у специалистов операторского профиля,

-определены пути стандартизации разработанной КВЧ-рецептуры и разработаны методические рекомендации по применению полученных результатов.

По результатам проделанных исследований следует отметить перспективность разработанных методов электропунктурной экспресс-диагностики и безмедикаментозного воздействия на функциональное состояние практически здорового человека, находящегося в экстремальных условиях. Дальнейшие исследования подразумевают проведение клинической апробации разработанных методик на различном контингенте операторов для статистического установления нормативных коридоров диагностируемых величин, а также разработку портативной диагностической и КВЧ-аппаратуры, модернизацию режимов измерения и программного обеспечения, с целью доведения методики до возможности ее применения в реальных, а не клинических условиях.

FUNCTIONAL SYSTEM OF BIOLOGICAL CONTROL ON THE BASE EHF-INFLUENCE AND TLECTROPUNCTURAL MONITORING OF ORGANISM

N.D. Devjatkov, Yu. N. Belyi, V.I. Grachev, V.V. Kislov, V.Ya. Kislov, V.V.Kolesov

The possibility of cybernetic approach in control of functional biosystems status on the base of homeostasis model is discussed. There is proposed methodological base of electropunctural diagnostics and EHF-puncture allowing to realize an efficient system of homeostasis maintenance and biocontrol of functional status of organism. The experience of clinical checking of diagnostics and correcting methods a functional condition is described.

ПРИМЕНЕНИЕ КВЧ-ТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ

Е.Б.Попова

Отделение восстановительного лечения Муниципального учреждения городской поликлиники №2 г.Усть-Илимска Иркутской области.

Проблема стресса становится все более актуальной в современных условиях жизни человека и общества в целом. Причины депрессии различны, но основные из них - это стрессы: длительные, хронические или острые, внезапные. К сожалению, в жизни современного человека причиной для стресса становится многое: вынужденное изменение места жительства, работы, неуверенность в материальном благополучии, чувство социальной незащищенности, невозможность достаточного отдыха. Более склонны к развитию депрессии лица с определенными конституциональными особенностями характера, т.е. акцентуированные личности или люди с заострением тех или иных черт характера, а также лица перенесшие церебро-органические вредности (травмы головы, нейроинфекции). Снижению стрессоустойчивости способствуют переходные биологические периоды - подростковый, прединвалюционный возраст, биологические сверхнагрузки (беременность, роды, хирургические операции).

Зачастую депрессии сочетаются с заболеваниями того или иного органа или скрываются под этой маской (маскированная депрессия, психосоматическое расстройство). Психосоматика включает расстройства различных соматических функций самых разных систем организма: пищеварительной, дыхательной, сердечно-сосудистой, эндокринной и т.д. Нарушения имеют разную степень выраженности, при самых легких, возникающих на фоне повседневных, эмоциональных воздействий, появляются расстройства, не являющиеся клиническим фактором. При более глубоком эмоциональном воздействии, особенно продолжительном и подавляющим индивидуума, психосоматические симптомы проявляются в форме функциональных расстройств, которые чаще всего диагностируются как вегето-сосудистая дистония, вагосимпатические расстройства, а по МКБ-10: соматофорные расстройства вегетативной нервной системы.

За 1999-2000 гг. на прием к психиатру поликлиники обратилось 728 больных с невротическими, связанными со стрессом и соматофорными расстройствами; из них женщин 664;с аффективными непсихотическими расстройствами - 104, из них женщин

102; с органическими заболеваниями, включая соматогенные расстройства непсихотического характера, - 120, из них женщин 62.

Критерием отбора больных было наличие маловыраженного и средней интенсивности депрессивного синдрома, с соматическими жалобами, причиной которых послужили функциональные расстройства организма на фоне акцентуаций черт характера. Основные симптомы типичных случаев: снижение и утрата чувства удовольствия и удовлетворения от чего-либо; нарушение сна (чаще ранние пробуждения); снижение аппетита; снижение концентрации внимания и полового влечения; чувство собственной неполноценности и вины; быстрая утомляемость и упадок сил; подавленное настроение (у подростков раздражительность) проявляющаяся субъективно (например: чувство печали, тревоги или опустошенности), либо объективно (например: слезливость).

Эти симптомы в легкой и средней степени выраженности и в разных сочетаниях были представлены у больных. Соматические жалобы, отражающие функциональные расстройства систем, возникли после эмоционального стресса, в ответ на психотравмирующую ситуацию, снижение настроения. Накануне эмоционального напряжения больные имели соматическое заболевание вне обострения или не имели вообще. При этом лечение больных лишь препаратами, направленными на восстановление соматических функций организма, не давало эффекта.

Во всех случаях тщательно собирался соматический анамнез, данные объективного осмотра и лабораторный исследований и другие параклинические исследования. В хронологическом порядке узнавались все важнейшие события в жизни больного, в том числе и социальные, а также отмечались все реакции больного на них. Особое внимание уделялось изучению характерологических особенностей больного - клинический метод с помощью психологических тестов:

1. Оценка основных свойств личности и характера по опроснику Айзенка.
2. Опросник Кеттела (определяется уровень тревожности, фрустрации, эмоциональности).
3. Опросник САН (определяется самочувствие, активность, настроение).
4. Опросник Спилберга (определяется уровень личностной тревожности).
5. Тест Люшера
6. Опросник Леонгарда-Шмитека (определяется акцентуация или тенденция реагирования темперамента).
7. Опросник Бекмана-Рихтера (определяется самооценка).
8. Опросник Личко для подростков.
9. Тест MMPI (малый и большой).
10. Тест на стресс.

Важным представлялось выявить акцентуацию личности, т.к. это один из предрасполагающих факторов в развитии психосоматических заболеваний и определенным типам акцентуаций свойственны определенные формы невротических расстройств и избирательная чувствительность к определенного рода психогенных факторам.

Отобрана группа в 50 человек в возрасте от19 до 54 (из них женщин - 41, мужчин – 9) для лечения в отделении восстановительного лечения, которые получали комбинированную психофармако- психотерапию с КВЧ-терапией. Расстройства в основной группе больных составляли:

1. Саматофорное расстройство вегетативной нервной системы – 20 человек,
2. Функциональные расстройства желудочно-кишечного тракта – 8,

3. Функциональные расстройства сердечно-сосудистой системы – 15,
4. Функциональные расстройства дыхания –2,
5. Смешанные –6.

Для контроля эффективности лечения была набрана группа сравнения из 30-ти человек (мужчины - 5, женщины 25). Эти больные получали только психофармакотерапию и психотератию. По основным показателям (возраст, длительность заболевания) основная группа и группа сравнения были объективно сопоставимы.

До начала лечения все больным были проведены: общий и биохимический анализы крови, мочи, электрокардиография, электроэнцефалография, реоэнцефалография, электропунктурная диагностика по Фоллю, а также консультации терапевта, невропатолога и других специалистов. Отклонений со стороны показателей крови и мочи отмечено не было. Терапевтом и невропатологом диагностировано: вегето-сосудистая дистония по гипертоническому, гипотоническому и смешанному типу с симпато-адреналиновыми и ваго-инсулярными кризами, нейроциркуляторная дистония и функциональные расстройства органов. Депрессивный синдром отмечался у 30 человек: легкой степени – у 25 человек, у 5 человек - средней степени тяжести. При этом определялась четкая связь с психотравмирующими факторами.

Акцентуации: по истерическому - у 23 чел., по застревающему - у 14 чел., по педантическому - у 7 чел., по смешанному - у 6 чел.

На электроэнцефалограмме: диффузные изменения биоэлектрических потенциалов головного мозга; раздражение на диэнцефальном уровне структур головного мозга; пароксизмальной активности не выявлено; очаговых изменений нет.

На реоэнцефалограмме: неустойчивость сосудистого тонуса с тенденцией к возрастанию и затруднению венозного оттока.

Диагностика по Фоллю: наиболее частые отклонения от "физиологического коридора" в меридиане нервной дегенерации.

При лечении больных основной группы комбинировали психофармако и психотерапии и КВЧ-терапии с помощью аппаратов "Явь-1-5.6" (частота 53.37 ГГц) в зависимости от выраженности симптомов, возраста пациента за сеанс использовались 3-4 точки, суммарное время воздействия не превышало 60 минут. У всех больных облучались: на заднем меридиане 16 точка (НАО-ХУ), 20 точка (БАЙ-ХУЭЙ), на меридиане трех обогревателей - 20 точка (ЦЗЯО-СУНЬ) и дополнительные точки общего действия на меридиане толстого кишечника - 4 точка (ХЭ-ГУ), на переднесрединном - 20 точка (ХУА-ГАЙ), на меридиане желудка - 36 точка (ДЗУ-САН-ЛИ). Лечение проводилось в отдельных кабинетах в положении лежа на мягких кушетках, при комнатной температуре (кабинет оборудован кондиционерами, обогревателями). Помещение эстетически оформлено (озеленение, большой аквариум, картины). Лечебная процедура сопровождалась проведением сеанса суггестивной терапии (30 минут) и аутогенной тренировки (30 минут). Количество сеансов - 10, ежедневно. Все больные перед сеансом получали микстуру, обладающую легким седативным действием (2 столовых ложки травы пустырника на 1 стакан кипятка и 60 капель валокордина, 1 столовая ложка меда).

Оценка полученного эффекта осуществлялась на основе клинико-психопатологического анализа. В группе сравнения назначалась адекватная психофармако- и психотерапия. У больных основной группы после 3-5 дней отмечалась положительная динамика: улучшался сон, уменьшалась слабость, тревога, исчезали функциональные расстройства сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного

тракта, органов дыхания, после 10 дней было стойкое улучшение состояния: исчезал депрессивный синдром, появлялась умственная и физическая активность, бодрость, приподнятое настроение, хорошее самочувствие. Каких-либо отрицательных побочных явлений или неприятных ощущений не наблюдалось. У всех больных отмечалось улучшение состояния. Депрессивные проявления исчезали постепенно, но значительно быстрее, чем в группе сравнения. После проведения лечения больные ощущали приятное расслабление, чувство отдыха. Редуцировалась слабость, вялость, апатия, тревога, повышались мыслительные способности. Купировались вегето-сосудистые расстройства и расстройства сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, органов дыхания. Быстрее улучшалось состояние пациентов с акцентуацией по истерическому и педантическому типу.

Сравнение эффективности терапии в основной группе: выздоровление - 30, значительное улучшение - 13, незначительное улучшение - 2, в группе сравнения: выздоровление - 10, значительное улучшение - 16, незначительное улучшение - 0. Средние сроки лечения в группе сравнения 15-30 дней с использованием большого количества психотропных препаратов, а в основной группе - 10-12 дней, с минимальным количеством психотропных препаратов.

Выводы:

Применение КВЧ-терапии в сочетании с психотерапией при соматических расстройствах:

- Оказывает более значительный и быстрый лечебный эффект в отличие от обычных методов лечения
- позволяет сократить сроки лечения, снижает временную нетрудоспособность.
- Снижает количество и дозы применяемых психофармакологических препаратов.
- Не имеет побочных действий

При сборе катамнеза выяснено, что ремиссии после лечения более длительные и стойкие.

Литература

1. Родштат И.В. Стрессы, конфликты и психологические защиты в контексте миллметровой терапии//Миллиметровые волны в медицине и биологии. - М.: ИРЭ РАН. - 1997. - С.32.
2. КрайновВ.Е., Сулимова О.П., Ларионов И.Ю. Применение КВЧ-воздействия в комплексном методе психоэмоциональной реабилитации//11 Российский симп. с межд. участ. "Миллиметровые волны в медицине и биологии". Сб.докл. - М.:ИРЭ РАН. - 1997. - С.63.
3. Тополянский В.Д., Струховская М.В. Психосамотические расстройства//Медицина - М.1986.
4. Карвасарский Б.Д., Неврозы//М.: Медицина, 1980 - С.27.
5. Шейдера Р. Психиатрия под ред. перевод с английского - М.: Практика. - 1998. - С.48.
6. Морозов Г.В., Шумский Н.Г. Введение в клиническую психиатрию//Мед.книга. Издательство НГМА. - 1998. - С.68-75.
7. Попов Б.М., Альшанская Т.А. Использование методов традиционной и нетрадиционной медицины в комплексном лечении головных болей//11 Российский симп. с межд. участ. "Миллиметровые волны в медицине и биологии". Сб.докл. - М.:ИРЭ РАН. - 1997. - С.68.

8. Морозов Г.В., Асанов Л.М., Антропов Ю.Ф., Шканов С.М. КВЧ электромагнитное излучение в лечении невротической депрессии у женщин//10 Российский симп. с межд. участ. "Миллиметровые волны в медицине и биологии": Сб.докл. - М.:ИРЭ РАН. - 1995. - С.47.

APPLICATION OF SHF THERAPY FOR COMPLEX TREATMENT OF PSYCHICAL SOMATIC DISEASES

E.B.Popova
Polyclinic №2, Ust'-Ilimsk, Irkutsk reg.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОЙ ТЕРАПИИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С РАССЕЯННЫМ СКЛЕРОЗОМ

В.В.Руев, В.В.Василенко, В.В.Кобаидзе
ООО «МТЦ «Коверт», Москва

Заболеваемость рассеянным склерозом в России исторически была выше в северных, северо-западных и западных регионах. Однако, в последние годы, в связи с массовой миграцией населения и более ранней диагностикой рассеянного склероза, количество больных возрастает и в других областях России.

В Медико-техническом центре «КОВЕРТ» пролечено 24 больных с установленным диагнозом «Рассеянный склероз», в том числе: 16 мужчин и 8 женщин. Возраст пациентов колеблется от 24 до 46 лет. По длительности течения патологического процесса 43% пациентов больны до пяти лет; свыше пяти лет – 57%. Пять больных поступили на лечение с диагнозом «Рассеянный склероз. Церебральная форма.», остальные пациенты имели диагноз «Рассеянный склероз. Цереброспинальная форма». Больных с отягощенным наследственным анамнезом выявлено не было. Шесть пациентов были дополнительно обследованы на наличие в крови уреаплазмы, цитомегаловируса и вируса гепатита. В результате обследования было получено следующее: вирус герпеса обнаружен у четырех пациентов; цитомегаловирус - у одного пациента; уреаплазма обнаружена у пяти пациентов. Только у одного пациента перечисленные возбудители не были обнаружены. В нашем Центре постоянно наблюдаются в течение 2,5 лет 9 пациентов (мужчины и женщины), с длительностью течения заболевания, до начала лечения методом миллиметровой терапии, от 9 месяцев до 5 лет.

Лечение всех больных проводилось с обязательным подбором индивидуальной терапевтической частоты, которая укладывалась в диапазон 57,4-63,5 ГГц. Сенсорный отклик наблюдался у 64,8%, в виде генерализованных реакций (расслабленности, легкости, тепла во всем теле, сонливости, переходящей в глубокий сон, чувства «бегущей волны» во всем теле и др.). У 35,2% пациентов сенсорный отклик не наблюдался или был выражен слабо. Лечение данной группы больных проводилось в режиме сканирования с шагом 100 МГц и временем сканирования 20 секунд, в течение 30 минут на основной акупунктурной точке, согласно хронопунктуре, по нарастающей

от 54,00 ГГц. Для лечения применялись аппараты, выпускаемые нашей фирмой: «АМТ 04-01», «АМТ 04-02», «АМТ 04-РС» [1].

Нужно отметить, что эффект от проводимых лечебных процедур заметно возрастает, если процедуры проводятся во второй половине дня – после 16 часов. Первичный курс лечения больным проводился как в период обострения, так и в период ремиссии заболевания. Следует отметить, что эффективность лечения методом миллиметровой терапии повышается, если первичный курс проводился в период обострения заболевания. При составлении индивидуальной рецептуры, воздействия осуществлялось на местные, сегментарные, дистальные и аурикулярные точки акупунктуры. Предпочтение отдавалось меридианам мочевого пузыря, печени, толстого кишечника и заднесрединному меридиану, точкам согласно «хронопунктуре», а также аурикулярным точкам 28,51, 129, 130. Лечение проводилось посимптомно, один раз в день, без перерывов, в течение 10 – 12 дней от двух до пяти курсов в год, с интервалом в 1,5 – 2 месяца. У 57 % больных, после второй – третьей процедуры первичного курса лечения наблюдалось незначительное увеличение дискоординации движений, которое проходило после пятой процедуры.

Лечение проводилось в комбинации с массажем, лечебной физкультурой, а также, при необходимости назначалась миостимуляция аппаратами «Миоритм» и «Миомодель» российского производства. Некоторым больным в период последействия, а также между курсами лечения назначались гомеопатические препараты, в частности «Цереброкомпозитум» фирмы «HELL». Специфической медикаментозной терапии, во время курсов лечения и в промежутке между ними, дополнительно не назначалось.

В процессе лечения и в период последействия выраженное улучшение наблюдалось у 43 % пациентов, хорошие результаты наблюдались у 50% пациентов, отсутствие положительной динамики наблюдалось у 7 % пациентов, болеющих от десяти и более лет. Необходимо отметить, что эффективность лечения зависит от давности заболевания. До пяти лет течения заболевания положительные результаты значительно выше.

Например: больной И., 30 лет, экономист, поступил в клинику с жалобами на затруднение речи, быструю утомляемость, дискоординацию движения, невозможность передвигаться без посторонней помощи. Диагноз: «Рассеянный склероз. Церебральная форма». В течение 9 месяцев у больного было четыре обострения с интервалом от трех недель до четырех месяцев. Во время очередной атаки заболевания, больной начал получать лечение с применением метода миллиметровой терапии. После четвертой процедуры первичного курса лечения, больной стал отмечать незначительную положительную динамику - улучшилась речь, в первой половине дня больной смог передвигаться без посторонней помощи. Всего ему было проведено три курса лечения с интервалом один и два месяца. Повторные курсы лечения проводились в сочетании с ЛФК и электростимуляцией мышц нижних конечностей. В результате проведенного лечения, больной вернулся к работе по специальности, читает лекции студентам, управляет автомобилем. В течение последних 2,5 лет наблюдается невропатологами по месту работы и врачом МТЦ «КОВЕРТ». Один раз в полгода проходит контроль при помощи компьютерной экспресс-диагностики «АМСАТ» – отрицательной динамики не отмечается. С целью продления ремиссии, больному проводится весной и осенью профилактическое лечение в количестве 3-5 сеансов миллиметровой терапии, воздействие осуществляется на акупунктурные точки согласно «хронопунктуре». При контрольном обследовании на магнитно-резонансном томографе отмечено значительное уменьшение количества очагов патологии.

Приблизительно аналогичные результаты в лечении рассеянного склероза получены врачами, работающими по этой технологии в различных клиниках и госпиталях России, Украины, Литвы. Следует отметить, что первопроходцем в этой области для нас стал доктор В.В.Василенко (Аргентина, клиника «Каса соль»), окончивший курсы специализации по миллиметровой терапии в нашем центре в 1994 г.

Литература

1. Широкодиапазонные аппараты для миллиметровой терапии / В.Н. Коваленко, В.И. Трушкин, Б.А.Рябов и др.//Доклады 10 Российского симпозиума с международным участием «Миллиметровые волны в медицине и биологии».- М., 1995, -с.194-195.

EXPERIENCE IN APPLICATION OF MILLIVETER-WAVE THERAPY FOR TREATMENT OF PATIENTS WITH MULTIPLE SCLEROSIS

V.V.Ruev, V.V.Vasilenko, V.V.Kobaidze

Medical & Technical Center "Kovert", Moscow

Methodology of the use of millimeter-waves for treatment of patients with multiple sclerosis is presented.

ИНФОРМАЦИОННО-ВОЛНОВАЯ ДИАГНОСТИКА В СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ.

М.М.Пожарицкая, В.А.Путь, А.Е.Бессонов, Е.А.Калмыкова

Кафедра пропедевтики стоматологических заболеваний МГМСУ,**ЗАО «Научный центр информационной медицины «Л.И.Д.О.», г.Москва

Введение. Применяемые в стоматологической практике методы диагностики не всегда позволяют врачу оценить статус органов и систем организма человека в целом. Это часто приводит к трудностям при проведении лечения, ограничивает возможности врача-стоматолога в диагностике, выборе тактики и методов лечения, клинического контроля за ходом и эффективностью лечебного процесса. Специализированные подходы к диагностике и лечению в стоматологии невольно отходят от основного принципа медицины - лечить не болезнь, а организм человека в целом.

Предложен новый метод диагностики в клинику заболеваний полости рта и зубов, включающий исследование информационного гомеостаза органов и систем пациента, в том числе полости рта и зубов.

Проведение приёма и лечения стоматологических больных обусловлено определённой спецификой: врач-стоматолог на амбулаторном приёме обладает минимумом информации о состоянии здоровья пациента. Рентгенодиагностика, как наиболее распространённый в стоматологии метод диагностики имеет ряд недостатков (ограничено исследуются ткани челюстно-лицевой области, лучевая нагрузка и т.д.).

Другие диагностические методы носят инвазивный характер (использование электродов, элекроток, и т.д.). Существует много проблем на этапах прогнозирования результатов стоматологического лечения; не решена окончательно проблема объективной оценки состояния опорных тканей и пульпы зубов, находящихся под несъёмными ортопедическими конструкциями; существуют трудности оценки состояния остеоинтеграции костной ткани при проведении стоматологической имплантации и при оперативных вмешательствах в челюстно-лицевой области. Не всегда в условиях стоматологической клиники есть возможности физиотерапевтической реабилитации больных. Измерение радиояркостной температуры в области альвеолярных отростков челюстей, свидетельствующее об изменениях в метаболизме клеток, имеет несомненное значение при проведении ортодонтического лечения особенно у детей.

Материалы и методы. Исследования проводили с участием 24 пациентов с различной патологией зубочелюстной системы.

Информационно-волновая диагностика (ИВД) (исследование информационного гомеостаза) проведена с помощью анализатора-индикатора миллиметровых сигналов с биологически активных точек компьютеризированного «АИС-ЛИДО» ТУ 944.001-17912343-99, разрешенного к применению Минздравом РФ 22.10.99г. (Патент РФ № 2141785, приоритет от 24.07.98г., А.Е. Бессонов, Е.А. Калмыкова, Б.А. Конягин).

В качестве показателя при диагностике используют сопоставление амплитудно-частотных составляющих спектра информационного сигнала (в диапазоне частот 0-1 Гц, получаемого с помощью анализатора, принимающего от биологически активных точек радиосигналы в диапазоне частот 60,5-62,5ГГц), с амплитудно-частотными составляющими спектра информационного сигнала здоровых органов и систем.

Частотные составляющие спектра информационных сигналов нормально функционирующих органов и систем, расположены в области частот десятых-сотых долей герц (в среднем в норме 0,03 Гц). Если при диагностике регистрируемый сигнал от органа (системы) находится в области частот 0,06 Гц, то это свидетельствует о функциональном характере нарушений метаболизма клеток. Наличие сигнала в области спектра частот 0,05 Гц свидетельствует о начальных стадиях нарушений; наличие сигнала в диапазоне 0,25-0,5 Гц характеризует более глубокие нарушения информационного гомеостаза, а значит и метаболизма клеток.

В стоматологической практике применение диагностического комплекса «АИС-ЛИДО» имеет ряд особенностей:

- схема обследования дополнительно включает исследование органов и тканей челюстно-лицевой области (альвеолярные отростки верхней и нижней челюсти, височно-нижнечелюстной сустав, тройничный и лицевой нервы);
- проводится рентгенологическое и максимальное стоматологическое обследование пациента, составляется полный план стоматологической реабилитации, ИВД осуществляется по схеме;
- приёмная антенна радиометра располагается соответственно проекции верхушки корня исследуемого зуба на кожу лица, дополнительно к разработанной схеме исследуются зубы и области, на которых планируется проведение стоматологических вмешательств;
- на 7 день после проведённого препарирования зубов с интактной пульпой под несъёмные ортопедические конструкции, а также после лечения зубов или оперативного вмешательства на челюстях проводится ИВД, исследование повторяется через 1 месяц, 6 месяцев, 1год после окончания лечения;

- данные о пациенте и результатах исследования сохраняются в базе данных компьютера диагностического комплекса.

Результаты. В процессе проведения научно-исследовательской работы была осуществлена Информационно-волновая диагностика у 24 пациентов с различной патологией зубочелюстной системы. Пациенты разделены на три группы:

1)больные с интактными зубными рядами;

2)больные с дефектами жевательной группы зубов при отсутствии от 2 до 6 моляров и премоляров, при которых нарушена жевательная эффективность;

3) больные с отсутствием 2 и более жевательных групп зубов, с нарушением жевательной эффективности более 50%.

Всем группам пациентов проводился полный комплекс стоматологического лечения, Информационно-волновая диагностика проводилась до лечения, через неделю после препарирования интактных зубов у пациентов 2 и 3 группы; через 1 месяц после окончания лечения. При выявлении у пациентов патологии различных органов и систем они направлялись на консультации специалистов и дополнительные методы обследования.

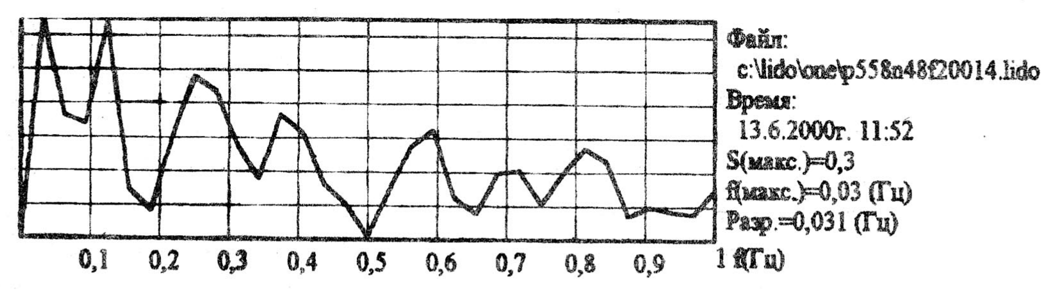


Рис.1 Альвеолярный отросток верхней челюсти (проекция верхушек корней 11, 21 зубов с интактной пульпой на 5 день после препарирования под металлокерамические коронки)

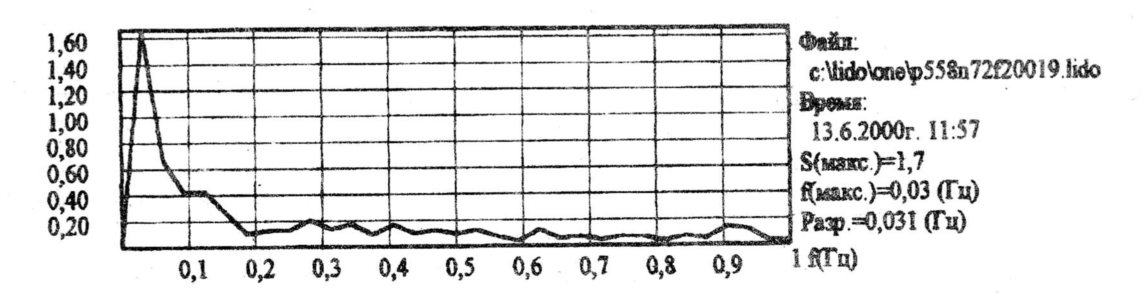


Рис.2 Альвеолярный отросток верхней челюсти область11, 21 зубов через 1 месяц после препарирования.

Применение диагностического комплекса «АИС-ЛИДО» в стоматологической практике выявило ряд возможностей для проведения диагностического процесса на всех этапах проведения стоматологического лечения. Исследования, проведённые в клинике ортопедической стоматологии, позволяют выделить метод Информационно-волновой диагностики, как обладающий новыми возможностями для повышения качества лечебного процесса. В первую очередь, данная методика позволяет провести скрининговое обследование пациента, что в условиях амбулаторного стоматологического приёма даёт возможность более полноценно провести диагностику различных стоматологических заболеваний с учётом состояния всех органов и систем организма, а также скорректировать план лечения, избежать ошибок при проведении

лечения, обезболивания и назначении лекарственных препаратов, спрогнозировать результаты влияния стоматологического лечения на организм. Метод ИВД при исследовании тканей челюстно-лицевой области имеет ряд преимуществ перед другими диагностическими методами, применяемыми в стоматологии: рентгенодиагностика, лазерная допплерфлуометрия (исследование микроциркуляции в области пародонта опорных зубов), электроодонтодиагностика (исследование электровозбудимости пульпы зуба).

Информационно-волновая диагностика проводится путём измерения ЭМИ миллиметрового диапазона клеток, органов и систем организма, то есть на пациента не оказывается лучевой нагрузки и воздействия электрического тока.

Таким образом, метод абсолютно неинвазивен, не требует подготовки пациента. Исследование альвеолярных отростков челюстей, пародонта позволяет изучать характер функциональных изменений метаболизма тканей в области опорных зубов, оценивать степень выраженности патологических нарушений исследуемой зоны. Это способствует разработке и планированию будущих ортопедических конструкций, а также прогнозированию результатов проведённого лечения и даёт возможность динамического наблюдения за процессами, происходящими в парадонте на этапах ортопедического лечения.

Выводы. Методика ИВД позволяет изучить стадии развития патологического процесса; расширяет общеклинические возможности врачей-стоматологов. В аспекте прогнозирования и оценки эффективности результатов лечения, а также сохранения информации о пациенте в компьютерной базе данных на весь период реабилитации.

Литература:

1. Бессонов А.Е., Калмыкова Е.А., Конягин Б.А. «Информационная медицина»- М.: ИИС «Парус», 1999., с. 592.
2. Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В. "Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности", М., Радио и связь, 1991.
3. Логинова Н.К. «Функциональная диагностика в стоматологии» «Партнер»1994.,
4. Большаков Г.В. «Одонтопрепарирование» Издательство Саратовского Университета 1983.

USE OF INFORMATIONAL-WAVE DIAGNOSTICS IN DENTAL PRACTICE TREATMENT

M.M.Pojaritskaya, V.A.Put, A.E.Bessonov, E.A.Kalmykova

The philosophy and methods of information-wave diagnostics have been used in dentistry. The method of investigation of oro-facial tissues and organs was proposed. Possibilities of information-wave diagnostics method are studying now.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОЙ ТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧЕМ

Е.А.Курафеева, В.В.Руев, Л.В.Антонова, В.Н.Коваленко
ООО «МТЦ «Коверт», Москва

Комплексный лечебный подход, включающий медикаментозную и физиотерапию, массаж и лечебную физкультуру, а иногда и хирургическое вмешательство – это трудный путь восстановления функционирования миергий, требующий усилий, как медицинского персонала, так и самого больного. Миллиметровая (ММ) терапия создала условия для разработки новых подходов к комплексному лечению ДЦП [1].

Преимущество ММ-терапии состоит в выраженном влиянии на двигательную сферу. Происходит значительное снижение ригидности и спастичности мышц-антогонистов, увеличение амплитуды пассивных и активных движений, улучшение координации, равновесия, мелких движений пальцев рук, уменьшение гиперкинезов. Значительные изменения происходят в психоэмоциональной сфере. У детей вялых, пассивных, нерешительных исчезает чувство страха всего нового, боязнь высоты, темноты, одиночества, пропадает безразлично-вялое отношение к окружающим. Появляется потребность в общении, пробуждается интерес к игрушкам, книгам, развиваются эмоционально-волевые элементы поведения, ребенок стремится сделать что-либо сам, радуется своим достижениям. У детей с повышенной возбудимостью, беспокойных, исчезает склонность к вспышкам раздражительности и упрямства. Быстрая смена настроений от эйфории до плаксивости сменяется ровным спокойным состоянием. При задержке речевого развития активизируются предречевая и речевая активность, ребенок старается больше говорить, расширяется словарный запас, усложняется структура речи. При поражении артикулярного аппарата дети стараются преодолеть затруднения речи, в ней появляется четкость, выразительность; меняется сила голоса, интонация.

При патологии со стороны внутренних органов проводилась соответствующая коррекция; приводившая к положительным результатам при энурезе, спастических запорах, гиперсоливации. У всех детей отмечалось улучшение сна, аппетита, у старших – снижение утомляемости.

Для определения тактики лечения необходимо учитывать возраст ребенка, форму заболевания, степень поражения ЦНС. Решающее влияние на развитие патологии движений оказывает задержка ряда ранних тонических рефлексов (лабиринтно-тонический, симметричный шейно-тонический, асимметрично шейно-тонический, хватательный и другие).

Для проведения ММ-терапии использовали аппараты серии «КОВЕРТ» [2]. У маленьких детей применяли аппараты с шумовым спектром, у старших проводили подбор терапевтической частоты по появлению сенсорных ощущений. У детей с ДЦП ощущения могут возникать в широком диапазоне и носить волнообразный характер, чаще при воздействии излучения в пределах от 52 до 62 ГГц. Подбор частоты проводится на одной из дистальных точек. Некоторые дети отмечают сенсорные ощущения в виде тепла, ползания мурашек, покалывания, сонливости.

Курс лечения состоял из 10 сеансов по 20-25 минут. Повторные курсы назначались через два месяца. У детей младшего возраста, при средней тяжести

поражения, положительный эффект можно получить уже после двух курсов, в тяжелых случаях требуется 5-6 курсов лечения. Поддерживающие курсы назначаются один-три раза в год, в зависимости от достигнутого эффекта и дальнейшей динамики заболевания. Начинать лечение ДЦП рекомендуется как можно раньше, ибо на ранних стадиях еще нет стойкого закрепления патологического механизма заболевания, рефлекторная сфера наиболее активна, возможность восстановительных процессов наиболее высока. Проведение ММ-терапии требует большого внимания и наблюдения за больными во время сеанса как в младшем возрасте, так и у старших детей, особенно в возрасте 6-8 и 12-14 лет. В эти возрастные периоды происходит значительная гормональная и функциональная перестройка, отмечается повышенная возбудимость вегетативной нервной системы, во время сеанса может возникнуть состояние дискомфорта, слабости, головокружения. При всех формах ДЦП на первых сеансах необходимо включать в рецепт одну из точек широкого спектра действия: G-14,11,10; E – 36; RP – 6; V – 43; TR – 5. При повышенной психо-эмоциональной возбудимости: C-7; MC – 6; TR- 5; T – 20.

В дальнейшем лечение направлено на торможение, противодействие задержке тонических рефлексов и стимуляцию выработки установочных рефлексов. Чем старше ребенок, тем труднее нормализовать его двигательную сферу, лечебная тактика определяется сугубо индивидуально, на основе более точной функциональной диагностики патологии движений.

ММ-терапия отдельных форм ДЦП имеет свои особенности. Спастическая диплегия – наиболее благоприятная форма для применения ММ-терапии, хотя у старших детей требует проведения нескольких курсов. Гемипаретическая форма, как и спастическая диплегия, дает обнадеживающие результаты, у младших детей – вплоть до полного восстановления функций. Восстановление двигательной функции ноги происходит быстрее. Труднее всего идет восстановление супинации пораженной руки. Гиперкинетическая форма труднее и медленнее поддается лечению, но положительную динамику отмечают все больные. Атонически-астатистическая форма наиболее трудно поддается лечению. Эффективность лечения: после первого курса (улучшение) отмечено у 63% больных. Лечение проводилось в комбинации с массажем и лечебной физкультурой. После проведения двух-трех курсов выраженная положительная динамика наблюдалась у 96% пациентов.

Всего в центре "Коверт" за восемь лет пролечено около 1 100 больных ДЦП.

Литература

1. Антонова Л.В., Жуковский В.Д., Коваленко В.Н., Семенова К.А. Клинико-электрофизиологическая оценка эффективности микроволновой резонансной терапии в восстановительном лечении больных детским церебральным параличом в форме спастической диплегии// Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. -М.: Медицина, 1995, №4, с.13-17.
2. Широкодиапазонные аппараты для миллиметровой терапии./ В.Н. Коваленко, В.И. Трушкин, Б.А.Рябов и др.//Доклады 10 Российского симпозиума с международным участием «Миллиметровые волны в медицине и биологии».- М., 1995, -с.194-195.

EXPERIENCE IN APPLICATION OF MILLIMETER-WAVE THERAPY FOR TREATMENT OF PATIENTS WITH INFANT CEREBRAL PARALYSIS

E.A. Kurafeeva, V.V.Ruev, L.V.Antonova, V.N.Kovalenko
Medical & Technical Center "Kovert", Moscow

Methodology of the use of millimeter-waves for treatment of patients with infant cerebral paralysis is presented.

ИНФОРМАЦИОННО-ПОЛЕВЫЕ МОДУЛЯТОРЫ КВЧ ДИАПАЗОНА ДЛИН ВОЛН В ФИЗИОТЕРАПИИ

С.Д.Воторопин, А. М.Кожемякин

В последнее десятилетие в различных областях медицины получили распространение радиофизические методы воздействия с целью физиологической, иммунной и психомоторной коррекции процессов функционирования организма человека. Особенно интенсивно развиваются исследования по применению в медицинской практике излучения крайне высоких частот (КВЧ). Отсутствие побочных эффектов, значительное сокращение сроков лечения, стимулируют разработку более совершенной физиотерапевтической аппаратуры и устройств в указанном диапазоне.

Введение. Освоение современных технологий с использованием биоэнергоинформационных воздействий показало, что человеческий организм – это глубоко самоорганизующаяся и саморегулирующаяся структура, состоящая из иерархически самоподобных клеточных структур. Успехи КВЧ биорезонансной и информационно-волновой (шумовой) терапии подтверждают, что человеческий организм обладает электромагнитным информационным каркасом, способным реагировать на воздействие электромагнитных колебаний (ЭМК) сверхмалых, предпороговых мощностей, ($\sim10^{-18}-10^{-21}$) Вт / м^2 Гц в КВЧ диапазоне длин волн.

Большое количество теоретических [1-4] и экспериментальных [5-8] исследований позволяет сделать вывод, что в диапазоне КВЧ существуют каналы воздействия ЭМК на организм человека. Особо следует отметить влияние КВЧ при воздействии на биологически активные зоны (зоны Геда-Захарьина, энергетические центры – чакры, крупные суставы) и на точки акупунктуры, что открывает широкие возможности применения КВЧ для регуляции жизнедеятельности человека.

Материалы и методы. Высокая эффективность использования КВЧ колебаний технических средств для восстановления биоэнергоинформационного гомеостаза, связана с тем, что используемые сигналы генерируются самим организмом. КВЧ восстанавливают информационно-управляющую систему организма, его основные сферы: психическую (дух), эмоциональную (душа) и соматическую (тело). После своего восстановления она способна оптимальным образом мобилизовать внутренние резервы организма для устранения в нём нарушений. С этим связаны также и наблюдаемые при использовании медицинских энергоинформационных модуляторов полнота оздоровления организма, возможность относительно быстрого излечения крайне тяжёлых нарушений при отсутствии побочных эффектов.

Устройства БРТ и ИВТ отличаются от КВЧ терапии существенным преимуществом – отказом от сложной процедуры поиска биологически активных частот. Для этого применяют генераторы КВЧ шума, излучающие недетерминированные ЭМК в широком диапазоне электромагнитного спектра, перекрывающие терапевтические частоты, используемые в КВЧ-терапии. Исключается необходимость настройки генератора на фиксированную частоту и её навязывания, так как любой организм, следуя принципу радиолокатора с активным поиском, сам выбирает из предложенного непрерывного спектра частот необходимую терапевтическую частоту. Сверхнизкие (гомеопатические) уровни (10^{-15}–10^{-18}) Вт/см^2 миллиметрового излучения выполняют синхронизирующую и корригирующую роль, восстанавливая физиологическое равновесие поражённых органов. В настоящее время ни одно лекарственное средство столь широким спектром воздействия не обладает.

Организм и его функционирующие системы являются источником чрезвычайно слабых ЭМК в широком спектре частот. Каждый орган имеет свою частоту, здоровые органы имеют схожие спектры частот ЭМК – это уровень управления, они стимулируют и контролируют все процессы жизнедеятельности в организме. При патологиях возникают новые источники ЭМК, не характерные для здорового организма. При нарушении динамического равновесия между физиологическими (гармоническими) и патологическими (промодулированными по частоте, фазе и амплитуде по закону, звисящему от характера патологии) частотами, возникает информационно-энергетическая блокада, дающая толчок для запуска патологических реакций, образованием гомотоксинов [9]. Любое заболевание рассматривается как выражение борьбы защитных сил организма для компенсирования токсических поражений. Кроме того, заболевание есть естественный целесообразный процесс, способствующий дезинтоксикации, выведению гомотоксинов и компенсации токсических поражений, при которых происходит соединение одного или нескольких гомотоксинов в гомотоксон (нетоксическое вещество), которое в дальнейшем эвакуируется из организма человека.

Результаты и обсуждение. Для реализации гомеопатических методов лечения (электромагнитная гомеопатия) с помощью аппаратных средств предложен новый тип твёрдотельного носителя информации – кристалла GaAs диода Ганна [10-13,15]. В отличие от носителей, традиционно применяемых в гомеопатии [9], он имеет ряд преимуществ, а именно, обеспечивает многократную процедуру «запись-воспроизведение» спектральных аналогов ЭМК исходных препаратов или сигналов БАТ в диапазоне частот, вплоть до 100 ГГц и используется при лечении без внешнего источника питания. Таким образом, любой патологический процесс представляет собой полевой стереотип, состоящий из громадного количества ЭМК, отличающихся друг от друга по многим параметрам. Носителями же этих колебаний являются токсические продукты обмена веществ, бактерии, вирусы, патологические ферменты, блокаторы энзимов и нейропептидов и т. п.

Эффект записи-воспроизведения определённого спектра ЭМК обеспечивается особенностями зоны проводимости GaAs. Возбуждая неравновесную проводимость в кристалле, подавая на него импульсное напряжение и одновременно внешний сигнал, последний в течение воздействия импульса записывается на носитель при переходе неравновесной проводимости в равновесное состояние. Тестируемое ЭМК, например, биологической активной точки, подаётся на устройство, инвертируется и возвращается на БАТ пациенту. Противофазное воздействие подавляет негармонические колебания, излучаемые БАТ, и усиливает при необходимости гармонические сигналы. Таким

образом, восстанавливается физиологическое динамическое равновесие и начинается процесс восстановления регуляции.

При ИВТ взаимодействия между биообъектами различного уровня организации проявляются на частотах, совпадающих с полосами атмосферного поглощения ЭМК КВЧ диапазона. Фоновый уровень излучения в этих полосах (вблизи 4,9 и 2,43 мм), как уже указывалось выше, составляет (10^{-18} – 10^{-21}) Вт/м^2 Гц, что создаёт благоприятные условия для обмена информацией внутри и между живыми организмами. Внешнее воздействие на организм предложенным устройством синхронизирует нарушенные информационно-волновые функции клеток и также восстанавливает процессы саморегуляции больного организма, его энергоинформационного гомеостаза.

Непосредственное воздействие на патологические очаги, рефлексогенные зоны, БАТ по внутреннему ходу энергетических каналов, полых органов и полостей, демонстрирует высокую эффективность полилечебного терапевтического процесса.

Таким образом, использование в медицине разработанных устройств на основе кристаллов из арсенида галлия, обладающих отрицательной дифференциальной проводимостью, повышают неспецифическую резистентность организма, мобилизуют его резервы, повышают иммунный статус за счёт синхронизации клеточных структур организма [1-4]. Универсальность подхода и максимальная индивидуализация лечения в каждом конкретном случае необычайно расширяют диапазон возможностей их применения. При необходимости использование капсул БРТ и ИВТ применяют в сочетании с другими методами, как медикаментозными, так и физиотерапевтическими.

Заключение. Предложен новый тип энергоинформационного модулятора, использующего кристалл диода Ганна, который в отличие от носителей, традиционно применяемых в гомеопатии имеет ряд преимуществ, а именно, обеспечивает запись-воспроизведение частотно-волновых аналогов (ЧВА) исходных препаратов в широком диапазоне частот, вплоть до 100 ГГц. Разработана технология усиления частотного спектра, записанного на носитель сигнала. Предложенный носитель обладает высокой устойчивостью записанного сигнала к воздействию внешних факторов и может применяться многократно. С помощью данного носителя терапия проводится быстро и высокоэффективно, поскольку она осуществляется целенаправленно на орган--мишень, что обеспечивается подбором рецептуры с включением органопрепаратов и аутонозодов. Терапия проводится на уровне клетки и её белковых структур, что обеспечивается записью-воспризведением КВЧ частот исходных препаратов на носитель, при этом доза воздействия на организм подбирается индивидуально.

Оптимизация процесса коррекции биоэнергетики достигается тем, что при использовании информационного кристалла имеется возможность включать, изменять и дополнять гомотоксический банк модулятора в зависимости от задач и целей терапевтического процесса. В результате этой возможности терапия информационным кристаллом может быть этиологической, патогенетической, органотропной, и симптоматической одновременно. Терапия неразрывно связана с электропунктурной диагностикой и меридиональным тестированием, что позволяет проводить эффективную биоэнергетическую коррекцию вторичных взаимосвязей организма. Причем эта коррекция проводится в течение нескольких часов. Применяя экспресс-коррекцию биоэнергетики, у больных удается ускорить лечебный процесс в несколько раз по сравнению с другими видами низко интенсивной терапии. Информационный кристалл автономен, не требует подзарядки и питания. При этом кристалл генерирует постоянно заданную лечебную информацию в инверсии. Модулятор может применяться контактно с кожной или слизистой поверхностью, или энтерально. Им

можно потенциировать инфузионные растворы, а также жидкости, используемые больными для питья. Предложенный способ терапии обладает полилечебным действием и спектр его применения очень широк. Для приготовления различных разведений ЧВА исходных препаратов и проведения записи аналога на кристалл применяется аппарат «Стелла-1».

Литература

1. Девятков Н.Д., Бецкий О.В., Голант М.Б. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности. – М.: Радио и связь, 1991. С. 169.
2. Энергоинформационный обмен и здоровье человека. Введение в креативную психургию. – М.: ЛИИТ, изд 2-е,1999. – С.78.
3. Бецкий О.В., Девятков Н. Д. Электромагнитные волны и живые организмы. Радиотехника, вып.9, 1996. С. 4-11.
4. Биофизика полей и излучений: моделирование, современные методы электродинамики и радиофизики, КВЧ терапия. Вестник новых медицинских технологий, Тула, т. II, № 1-2, 1995. – С. 6-55.
5. Колбун Н.Д. Электронная промышленность. – 1991. - № 5. – С. 43-44
6. Куропатова Е.С. Микроволновая резонансная (информационно-волновая) терапия.– Н. Новгород.:«Елень», 1994. – 80 С
7. Воторопин С. Д., Кожемякин А. М. Электронная промышленность.1998. №1-2, С. 178-181
8. Воторопин С.Д., Лян В.Н., Лян Н. В., КВЧ терапия хронических заболеваний. VI-я Международная НТК «Электродинамика СВЧ и КВЧ», Самара 14-18 сентября 1999г.
9. Введение в гомотоксикологии.//Вестник биофизической медицины. Ч.I, №1,1994 с.36-35. Ч.II, №2,1994, с. 37-57
10. Воторопин С.Д. Юрченко В.И., Кожемякин А.М. Диод Ганна, патент РФ № 2064718 МПК H01L 47 / 02, публ. Б.И. № 21, от 27 июля 1996 г.
11. Воторопин С.Д., Кожемякин А.М. Физиотерапевтические устройства оптического и КВЧ диапазонов длин волн.// Труды «CriMiCo-98»,Севастополь, 1998.– С.620-624
12. Votoropin S.D., Kozemjakin A.M., «MIA-ME'99», Novosibirsk, 1999 – P.V.64-V67.
13. Воторопин С.Д., Кожемякин А.М., Устройство информационно-волновой терапии, патент РФ № 2141856 от 27.11.99 г. МПК6 A61N 5/02.
14. Votoropin S.D., G. F. Kovtunenko, - Autonomus Equiment for Information-Wave Therapy,- I-st International Congress, S.-Peterburg, July, 1997, pp. 172-173.
15. Кожемякин А.М.и др. Способ и устройство для коррекции патологических состояний организма. Патент РФ № 2141304, МПК6 A61N 5/02, публ. 1999.

INFORMATIONAL-FIELD MODULATORS OF SHF WAVELENGTH REGION FOR PHYSIOTHERAPY

S.D.Votoropin, A.M.Kozhemyakin
Institut of semiconductor devices, Tomsk

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ОНКОЛОГИИ

Р.К.Кабисов, М.В.Манейлова
МНИОИ им. П.А.Герцена

Использование миллиметровых волн при лечении многих патологических состояний - явное достижение в биологии и медицине конца XX столетия. Между тем, отсутствие убедительных данных и знаний о механизмах его влияния на структуры и системы организма ограничивает арсенал показаний в лечении и реабилитации многих, в основном, онкологических больных. Недостаточная изученность причин возникновения и динамики развития опухолевого процесса усугубляет диспропорцию и делает ее более актуальной проблемой и в будущем.

Опыт применения ММ-волн у более 500 больных раком различных локализаций, стадий и морфологических форм позволяет утверждать то, что воздействию ММ-волн характерны: системность, комплексное реагирование поврежденных органов и систем за счет формирования новых временных и функциональных связей, включения интактных структур, мобилизация резервов организма и механизмов саногенеза (реституции и регенерации), уравновешивание процессов в психической сфере, обуславливающих ряд важных компонентов гомеостаза (работоспособность, эмоциональную стабильность и др.) в характеристике качества жизни пациента.

Основанием для клинического применения ММ-волн является теоретические и экспериментальные исследования, показавшие чрезвычайно высокую чувствительность к физическим полям. Эта чувствительность не ограниченна, т.к. определяется множеством воспринимающих элементов: молекула содержит 10^6 атомов, клетка - 10^8 макромолекул, организм - 10^{12} -10^{15} клеток. В эту систему у онкологических больных включаются 10^9 -10^{12} клеток опухоли. Это обстоятельство свидетельствует о возможности того, что процесс лечения ММ-волнами у онкологических больных может быть очень эффективным и протекать с большей скоростью. Этому может способствовать активное взаимодействие, по нашей гипотезе, ММ-волн с универсальным регулятором патологических и саногенетических механизмов организма - оксидом азота (NO).

Анализ клинико-биологических эффектов ММ-волн в клинической онкологии показал, что их воздействие оказывает нижеследующие действия:

1. Предупреждение и лечение гематологических и иммунодепрессивных осложнений химиотерапии (90,1% и 84,3%).
2. Предупреждение и лечение повреждений тканей при лучевой и фотодинамической терапии (63,9% и 47,9%).
3. Противовоспалительное действие. Эффективность метода в моно КВЧ-терапии или в комбинации с другими методами составляет 89,4% и 97,2% соответственно.
4. Противоболевое действие (79,9% и 94,1%).
5. Лечение паранеопластических, дистрофических изменений различных органов и тканей (60,9%).
6. Коррекция сопутствующих заболеваний различных систем в условиях раковой патологии и агрессивной противоопухолевой терапии (77,6%).

Экспериментальные исследования, проводимые в МНИОИ им. П.А.Герцена в течение 15 лет, показали:

- профилактика гематологических осложнений наступает у 88,4% животных;
- торможение роста опухоли - у 73,2% животных.

Накопленный клинико-экспериментальный материал и продолжающиеся во всем мире исследования убеждают в том, что ММ-волны должны занять достойное место в системе лечения и реабилитации онкологических больных.

CONCEPTUAL BASIS OF MM-RADIATION APPLICATION IN ONCOLOGY

R.K.Kabisov, M.V.Maneilova

This original MM-therapy method is based on the developed conceptions of system receptors that transform MM-wave energy into functional one of the body system. The obtained results show that the mechanism of MM-therapy used for oncology patients treatment is based on multiparametric principle. The perspective of using it in oncology is discussed optimistically and based on perşpective of cancerstatic effect.

ВЛИЯНИЕ МИЛЛИМЕТРОВОЙ ТЕРАПИИ НА НАРУШЕНИЯ ЛОКАЛЬНОЙ СОКРАТИМОСТИ У БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА С ЭПИЗОДАМИ БЕЗБОЛЕВОЙ ИШЕМИИ МИОКАРДА

Люсов В.А., Волов Н.А., Гафурова Р.М, Богунович Б.Д., Гордеев И.Г, Шайдюк О.Ю
Кафедра госпитальной терапии РГМУ, г. Москва

В кардиологической практике в течение 15 лет применяют ММ-терапию, однако, еще недостаточно изученным остается влияние ММ-излучения на течение и прогноз безболевой ишемии миокарда (БИМ). БИМ – преходящее нарушение перфузии, метаболизма, функции или электрической активности мокарда, которое не сопровождается приступом стенокардии или его эквивалентами.

В исследование включали только тех больных, у которых при исходном суточном мониторировании были выявлены эпизоды БИМ, при нагрузочной ЭХО КГ с добутамином – новые нарушения локальной сократимости миокарда на фоне нагрузки, не сопровождавшиеся ангинозными болями. Основную группу составили 21 человек, контрольную – 16. Воздействие осуществлялось на фоне традиционной терапии аппаратом «Малыш» с длинной волны 7.1 мм на область правого плечевого сустава в течение 30 минут в режиме частотной модуляции.

Результаты трехлетних исследований, выполненных на кафедре госпитальной терапии РГМУ на базе 2 кардиологического отделения 15 городской клинической больницы Москвы по применению ММ-терапии у больных с ИБС с. эпизодами безболевой ишемии миокарда (БИМ), показали, что после курса ММ-терапии при выраженном положительном клиническом эффекте отмечалось достоверное уменьшение эпизодов как болевой, так и безболевой ишемии миокарда, и значительное повышение толерантности к физической нагрузке. Миллиметровая терапия

положительно влияет на нарушения локальной сократимости и является безопасным и клинически эффективным методом лечения ишемической болезни.

THE MM THERAPY INFLUENCE ON LOCAL CONTRACTILITY DISORDER OF PATIENTS WITH ACUTE MYOCARDIAL INFARTION WITH EPISODES OF PAINLESS MYOCARDIAL ISCHEMIA

Liusov V.A., Volov N.A., Gafurova R.M., Bogunovich B.D., Gordeev I.G., Shaidyuk O.Yu.

The favourable clinical effect the significant reduction of painless myocardial ischemia episodes and the considerable increaseof physical testing tolerance have been revealed after MM therapy of patients with episodes of painless myocardial ischemia.

КВЧ-ТЕРАПИЯ В ДЕРМАТОЛОГИИ

С.Ю.Зайцева
Медицинский ценр «Медитон», г. Москва

В течение пяти лет в медицинском центре «Медитон» применяется ММ-терапия для лечения пациентов дерматологического и косметологического профиля.

Наиболее эффективные результаты получены при лечении конглобатных угрей (1430 чел.), фурункулеза (52 чел.), атопического дерматита (46 чел.) и экземы (34 чел.). Для лечения этих заболеваний использовались аппараты ММ-терапии с длиной волны 7,1 мм. Эффективность лечения контролировалась клинически и иммунологочески (по иммунограммам).

Интересные результаты получены при сочетании локального и общего воздействияя ММ-терапии при розацеа и розовых угрях, а также для лечения стойкой гиперемии, осложнения после лазерной и механической дермабразии.

Комплексная методика лечения очаговой склеродермии с применением ММ- и иммунотерапии позволяет полностью восстановить кожу пациента с появлением нормального рисунка кожи и восстановлением волос. Пролечено 12 человек: подростки в возрасте от 11 до 18 лет – 10 человек, взрослые – 2 человека.

ММ-терапия эффективно использовалась также при лечении очаговой алопеции (17 чел.), диффузного поредения волос (32 чел.), постоперационного периода (после пдастических операций – 48 чел.), лечение бородавок (59 чел.), профилактики герпеса и др.

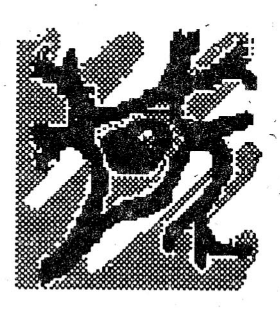
EHF-THERAPY IN DERMATOLOGY

Zaitseva S.Yu.

"Mediton" has 5-year MM-therapy practice in dermatology and dermatocosmetology. MM-therapy was highly effektive in the treatment of acne conglobata, atopic dermatitis, furunculosis, alopecia areata, warts, etc.New method of local sclerodermia and hipertrophic scars treatment were developed. This method permits то restore the structure of scin after sclerodermia. Interesting results were received in treatment of local redness, the usial complication of laser resurfacing.

Секция 2

ММ-волны в экспериментальной медицине и биологии



Section 2

MM Waves in Experimental Medicine and Biology

ВОЗДЕЙСТВИЕ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ИМПУЛЬСНОГО СВЧ ИЗЛУЧЕНИЯ НАНОСЕКУНДНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ С БОЛЬШОЙ ПИКОВОЙ МОЩНОСТЬЮ РАЗЛИЧНОЙ ДЛИНЫ ВОЛНЫ НА ИОННЫЙ ТРАНСПОРТ, ПРОНИЦАЕМОСТЬ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН, ПРОЦЕССЫ АГРЕГАЦИИ КЛЕТОК И РАЗВИТИЯ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ.

Н.Д.Девятков, С.Д.Плетнев, О.В.Бецкий, В.В.Файкин
Институт радиотехники и электроники РАН, г. Москва

В современной биофизике существуют и подчас, по мере углубления исследований, возрастают трудности объяснения, особенно на молекулярном уровне, механизма жизнедеятельности биологических структур Наименее изучена роль электромагнитных колебаний в жизнедеятельности биологических микроструктур и крупных системах, таких, например, как клетка. В 60-е годы по инициативе Н.Д.Девяткова и под его руководством были развернуты исследования нетеплового воздействия электромагнитных колебаний малой мощности (порядка 10 мВт/см^2) в миллиметровом диапазоне длин волн в непрерывном режиме на биологические объекты и организмы[1].

Во многих случаях был выявлен резонансный характер воздействия. Количество публикаций по данной проблеме за последние годы резко возросло. Это и неудивительно, так как экспериментально было показано, что такое воздействие электромагнитных колебаний на биосистемы приводит к поразительным эффектам, часть из которых уже успешно используется в медицине. Как нередко бывает в науке, два разных, казалось бы, взаимоисключающих подхода при более углубленном и детальном анализе раскрывают первичные механизмы и дополняют друг друга. Так, нам представляется, это произошло и в исследованиях по нетепловому воздействию электромагнитного излучения на биологические структуры. В Институте радиотехники и электроники РАН был предложен метод воздействия на биологические структуры и их компоненты излучением сверхвысоких частот большой мощности, но с очень короткой длительностью импульса (10 наносекунд). При этом, несмотря на высокую мощность порядка 1-100 МВт, за счет очень короткой длительности импульса энергия в импульсе весьма мала (порядка единиц Дж.). Таким образом, это воздействие также можно назвать нетепловым в общепринятом смысле слова. На первом этапе применения этого метода, когда исследовалось воздействие сверхвысокочастотных импульсов наносекундной длительности на биологические мембраны в коже лягушки, нагрев образца в целом составлял 0,1 - 0,01° С.

Основная идея указанного метода воздействия заключается в том, чтобы, избежав нагрева среды, воздействовать на биологические структуры электромагнитными колебаниями значительной амплитуды. Мы сосредоточили свое внимание на эффектах воздействия сверхвысокочастотных импульсов наносекундной длительности на биологические мембраны и их поляризованные компоненты. Дело в том, что при указанных выше уровнях мощности излучения, на мембраны воздействует электрическая составляющая сверхвысокочастотного поля, сравнимого с естественной напряженностью электрического поля в биологических мембранах. Хорошо известно, что на плазматической мембране существует постоянный потенциал 30-50 мВ, а толщина мембраны составляет 50-100Å, т.е. напряженность электрического поля равна примерно 50-300 кВ/см. Также хорошо известно, что электрический потенциал на

мембране неразрывно связан с жизнедеятельностью клетки. А именно: с работой ионных насосов, перекачкой воды, поддержанием физического и ионного гомеостаза клетки и т. д.

Следует подчеркнуть, что в случае воздействия наносекундными импульсами сверхвысоких частот такое воздействие можно назвать "силовым", а с физической точки зрения мы имеем дело с сильно нелинейным характером воздействия электромагнитного излучения на вещество.

На первом этапе исследований были проведены эксперименты по воздействию сверхвысокочастотных наносекундных импульсов на мембраны в коже лягушки[2]. При этом использовались сверхвысокочастотные генераторы на релятивистских пучках (длина электромагнитной волны λ = 3 см, выходная мощность Р = 1-30 МВт, длительность импульса τ = 10 нс, напряженность электрического поля сверхвысокочастотных колебаний, создаваемая в образце (кожа лягушки), составляла 20-80 В/см^2. Было показано ускорение активного транспорты ионов Na^+ или увеличение проницаемости мембран для молекул воды при воздействии СВЧ излучением на клеточные мембраны. В результате этих экспериментов было установлено, что облучение мешочков из кожи лягушки вызывало ускорение уменьшения их веса. Если в контроле скорость потери веса была 12±0,04 мг/ч в пересчете на 1 мг кожи, то после 5-7 мин. облучения мешочков десятью импульсами СВЧ скорость потери веса образцов в течение первых 30 мин после облучения увеличилась на 50-100%. При воздействии СВЧ импульсами на эритроциты с ранее поврежденными, в результате электрического пробоя, мембранами восстанавливается способность эритроцитов к агрегации (стопкообразованию), происходит "оживление" клетки с низкой электрической прочностью и нарушенной проницаемостью мембран утеряна способность агрегации, но при воздействии СВЧ импульсом на такие клетки их агрегационная способность восстанавливается, клетки "омолаживаются". Эти результаты стимулировали теоретические исследования нелинейных процессов при воздействии сверхвысокочастотных колебаний короткой длительности на биологические структуры.

Для случая изменения взаимодействия мембран эритроцитов под действием сверхвысокочастотных наносекундных импульсов и взаимодействия злокачественных образований с иммунной системой живого организма, развитым академиками Г.И.Марчуком и Р.В. Петровым [3-4], с введением дополнительных параметров, зависимых от КВЧ воздействия, были проведены конкретные расчеты и проведено сравнение расчетов с результатами специально поставленных экспериментов. Это позволило сопоставить предсказанные теорией и полученные экспериментальные эффекты. При одновременно проведенных экспериментах по выяснению влияния воздействия низкоинтенсивного непрерывного КВЧ излучения и импульсного низкоэнергетического СВЧ излучения на развитие злокачественных опухолей были получены весьма близкие положительные результаты по торможению развития опухоли и уменьшению метастатического поражения лёгких как при моновоздействии, так и при комбинированном с химиопрепаратами. Это позволяет в качестве одной из гипотез рассматривать механизмы происходящих процессов под одним и тем же углом зрения [5]. Анализируя результаты проведенных исследований, можно сделать вывод о том, что воздействие импульсным низкоэнергетическим СВЧ и КВЧ излучением с разной длиной волны (8 мм, 1,5 см и 3 см) оказывает положительное действие на злокачественные образования. Такое воздействие тормозит рост опухолей, задерживает

х выход, уменьшает степень метастазирования и т. д., но при этом влияние излучений азных длин волн различны.

Нам представляется, что изложенный в работе материал приоткрывает ригинальный путь в области исследования биологических структур, и тем самым, в акой то мере, может пригодиться для поисков решения сложнейшей проблемы - что лежит в основе отличия живой от неживой материи. Кроме того, приведенный в работе метод воздействия может послужить основой для разработки неразрушающих способов управления биологическими процессами в области медицины и биотехнологии. Нам представляется, что в дальнейшем необходимо расширение исследований, а также проведение более детальных исследований по выяснению влияния, как длины волны излучения, так и мощности и напряженности внешнего электрического поля на развитие злокачественных опухолевых клеток, на процессы агрегации клеток и ионный транспорт, и проницаемость мембран.

Литература

1. Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности. М., Радио и связь, 1991, 169 с.
2. Девятков Н.Д., Бецкий О.В., Чернов З.С. и др. Нетепловое воздействие СВЧ импульсов наносекундной длительности на трансэпителиальный перенос ионов натрия. Биофизика. 1982 г., т. 28, вып. 3.
3. Марчук Г.И. Математические модели в иммунологии. М., Наука, 1995.
3. Марчук Г.И. Математические модели в иммунологии и медицине. М., Мир, 1986.
4. Девятков Н.Д., Бецкий О.В., Плетнёв С.Д., Файкин В.В. и др. Воздействие низкоэнергетического импульсного КВЧ и СВЧ излучений наносекундной длительности с большой пиковой мощностью на биологические структуры (злокачественные образования) - Биомедицинская радиоэлектроника, №1, 1998, с.56-62.
5.

EFFECTS OF LOW-ENERGY PULSED NANOSECOND MICROWAVE RADIATION WITH HIGH PEAK POWER AND VARIOUS WAVELENGTHS ON IONIC TRANSPORT, PERMITTIVITY OF THE CELL'S MEMBRANS, AGGREGATION PROCESSES OF CELLS AND ON DEVELOPMENT OF CANCER TUMOURS

N.D.Devyatkov, S.D.Pletnev, O.V.Betskii, V.V.Faykin.

IRE RAS, JSC «MTA-EHF», Moscow.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ИМПУЛЬСНОГО СВЧ ИЗЛУЧЕНИЯ НАНОСЕКУНДНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ С БОЛЬШОЙ ПИКОВОЙ МОЩНОСТЬЮ И НИЗКОИНТЕНСИВНОГО КВЧ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Н.Д.Девятков, О.В.Бецкий, Р.К.Кабисов, Н.Б.Морозова, С.Д.Плетнев, В.В.Файкин, З.С.Чернов

В Институте радиотехники и электроники Российской Академии наук разработан метод исследования нетепловых эффектов воздействия электромагнитного излучения на биологические структуры. Этот метод основан на использовании сверхвысокочастотного излучения в виде коротких импульсов, пиковая мощность которых может достигать десятков и сотен миллионов ватт. При этом нагрева объекта практически не происходит из-за малой длительности импульса (порядка 10 нс). В то же время такое излучение не является ионизирующим, не приводит к разрыву молекулярных связей, так как энергия квантов электромагнитного излучения в данном диапазоне длин волн весьма мала. Характерной особенностью такого импульсного воздействия является высокая (10^4-10^5 В/см) напряженность внешнего переменного электрического поля, сравнимая с естественной квазистатической напряженностью электрического поля в биологических клеточных мембранах.

В проведенных ранее в Институте радиотехники и электроники экспериментах удалось наблюдать обратимую активизацию ионного транспорта и транспорта воды через плазматические мембраны изолированной кожи лягушки. После этого были проведены исследования по воздействию сверхвысокочастотного излучения наносекундной длительности с большой пиковой мощностью на развитие злокачественных образований и реакцию подопытных животных с перевитыми опухолями на такое воздействие. Работу проводили совместно Институт радиотехники и электроники и Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А.Герцена.

При проведении опытов использовались мощные генераторы на релятивистских электронных пучках (с длиной волны 8 мм, 15 мм и 3 см с пиковой мощностью 2, 10 и 100 МВт соответственно). Опыты проводили на крысах линии Вистар с перевитой внутримышечно в правое бедро карциносаркомой Уокера.

В результате многочисленных экспериментов было обнаружено замедление роста опухоли у облученных животных примерно в 1,5 раза по сравнению с контрольными животными. Следует обратить внимание на то, что средний срок жизни у облученных животных был на 25-30% больше, чем у контрольных.

Возникает вопрос, активизирует ли облучение защитные системы организма (иммунную и гуморальную) или действует непосредственно на введенные в организм опухолевые клетки.

Для ответа на первую часть вопроса были проведены специальные эксперименты, в которых подопытных животных сначала облучали, а потом вводили им суспензию опухолевых клеток. В этих экспериментах подопытные животные облучались 9 дней по 43 импульса в день до того, как проводилось введение злокачественных клеток. Опыты показали, что если у необлученных животных опухоль обнаруживается на пятый день, то у предварительно облученных - на 14-16-й день. И самое существенное то, что в течение последующих 7-11 дней опухоль у облученных

животных "стабилизировалась", т.е. увеличения объема опухоли не наблюдалось. Таким образом, можно говорить об активизации защитных систем организма в результате облучения.

Опыты по непосредственному воздействию на опухолевые клетки проводили in vitro. Облучались суспензии опухолевых клеток карциносаркомы Уокера в специальных, прозрачных для излучения кварцевых кюветах (длина волны излучения 3 см, Е=80 кВ/см). Взвеси опухолевых клеток готовили по обычной методике (25% взвеси опухолевых клеток в 0,9% растворе хлорида натрия). Облучение велось от 5 до 30 мин по 6 импульсов в минуту. В результате цитологического изучения препаратов установлено следующее: в опыте на 7% возрастает число дистрофически измененных опухолевых клеток и опухолевых клеток в стадии лизиса. Таким образом, приведенные результаты исследований указывают на возможность воздействия импульсного излучения непосредственно на опухолевые клетки. Следует заметить, что электрический потенциал, а, следовательно, и напряженность поля в мембране (поляризация мембраны) резко повышается в определенных фазах быстро пролиферирующих опухолевых клеток в отличие от нормальных клеток, что может повлиять на метаболизм опухолевых клеток, оказавшихся в дополнительном внешнем поле излучения.

Несомненный интерес представляет ответ на вопрос о возможности распространения полученных результатов на другие виды опухолей и сравнение влияния воздействия импульсного низкоэнергетического СВЧ-излучения и непрерывного КВЧ-излучения низкой интенсивности в сочетании с химиопрепаратами на злокачественные образования. Для ответа на этот вопрос был проведен эксперимент. В эксперименте использовались беспородные крысы-самки в количестве 50 шт., разбитые на 5 групп. Всем 50 животным перевивался альвеолярный слизистый рак печени крыс РС-1. В качестве противоопухолевого химиопрепарата применялся эндоксан, в качестве генераторов низкоинтенсивного непрерывного КВЧ-излучения применялись аппараты "Явь-1" с длиной волн 7,1 и 5,6 мм, мощностью 10 мВт/см^2, а низкоэнергетического импульсного СВЧ-излучения - генератор с длиной волны 3 см и пиковой мощностью 100 МВт. Первая группа животных подвергалась облучению импульсным излучением, вторая непрерывным с длиной волны 5,6 мм, третья - 7,1 мм. Когда опухоль достигала размера 3-4 см^3, всем животным в этих 3-х группах и в четвертой, контрольной группе вводился противоопухолевый химиопрепарат эндоксан, а через 5 дней делалось повторное введение эндоксана. Облучение проводилось в первых 3-х группах 7 сеансов по 30 минут в каждом сеансе, режим работы импульсного генератора был 6 имп/мин. Пятая группа животных была контрольная, в которой никакого лечебного воздействия на опухоль ни облучением, ни химиопрепаратом не проводилось. Эксперимент показал, что у облученных животных наблюдается весьма заметное торможение роста опухоли как по сравнению с контрольной группой (без эндоксана) до 81,2% (91,9% - при облучении непрерывным КВЧ-излучением с длиной волны соответственно 7,1 и 5,6 мм, и при облучении импульсным излучением до 89,4%), так и по сравнению с контрольной группой с введенным эндоксаном (до 35,1% в группе, облученной непрерывным излучением с длиной волны 5,6 мм, а импульсным излучением до 36,1%). В группе, облученной излучением с длиной волны 7,1 мм, торможение роста опухоли ниже, чем в двух других группах; скорее всего это связано с необходимостью изменения режима облучения (количества сеансов, длительности сеанса и т.д.), но возможно также, что эта длина волны менее эффективна для воздействия на данный вид опухоли в сочетании с эндоксаном

Важно было также определить влияние излучения на процесс химического канцерогенеза у животных. Дело в том, что в предыдущих опытах животным перевивались опухолевые клетки, и хотя животные были линейные, но процесс отличался от естественного, когда происходит перерождение собственных клеток организма в опухолевые клетки. В этом отношении процесс химического канцерогенеза в какой-то мере ближе к естественному. Использовался канцероген метилхолантрен, который вводили внутримышечно в правое бедро. На 19-й день после введения канцерогена проводилось облучение опытных животных 4 дня по 30 мин (по 2 импульса в минуту). В контроле и в опыте использовалось по 18 животных. Эксперименты показали, что рост опухоли у контрольных животных заметно опережает рост опухоли у опытных животных.

Большой интерес представляет выяснение антиметастатической активности импульсного СВЧ и непрерывного КВЧ-излучения. Для исследования влияния СВЧ и КВЧ излучений, как при моновоздействии, так и в сочетании с противоопухолевым химиопрепаратом на процесс метастазирования, был проведен эксперимент на 77 мышах линии BDF-1. Всем животным была перевита карцинома легкого Льюиса (LLC). Животные были разбиты на 8 групп. Первая группа животных, как и в эксперименте с РС-1, подвергалась облучению импульсным излучением, вторая - непрерывным с длиной волны 5,6 мм, третья - 7,1 мм, группы 4,5,6 аналогичны группам 1, 2 и 3 соответственно, но воздействие в 4, 5 и 6 группах в отличие от 1, 2 и 3 групп осуществляется облучением в сочетании с противоопухолевым химиопрепаратом (эндоксан). Облучение во всех 6 группах проводилось в 2 курса 4 дня и 5 дней ежедневно, время одного сеанса 30 мин, режим работы импульсного генератора - 6 имп/мин, интервал между курсами 1 день. Эндоксан вводился на 1-й и 5 день после перевивки опухоли в дозе 100 мг/ кг. Седьмая и восьмая группы контрольные. В седьмой группе животным вводился эндоксан по схеме, как и в группах 4, 5 и 6, т.е. на 1 и 5 день, а группа 8 - чистый контроль, т.е. без всякого воздействия на опухоль (без облучения и без эндоксана). Результаты эксперимента приведены в таблице 4. и на графике рис.7.

По результатам, приведенным в таблице 4, можно сделать предварительные выводы о степени метастатического поражения легких (С.М.П.Л.). В чистом контроле (гр.8) СМПЛ составила - 3 балла. В опытных группах (гр. с 1 по 6) и контрольной с эндоксаном (7) - от 0,6 балла до 3,0 баллов, причем в группах, где облучение проводилось в сочетании с эндоксаном степень метастатического поражения была значительно ниже, чем при воздействии одним облучением или одним эндоксаном. Уменьшение степени метастатического поражения легких (УСМПЛ) по сравнению с чистым контролем составила до 80,0% в то время как при монооблучении УСМПЛ составляло 23,3% при импульсном облучении и облучении с длиной волны 5,6 мм. При монооблучении излучением с длиной волны 7,1 мм УСМПЛ не наблюдалось. При облучении КВЧ и СВЧ излучением в сочетании с эндоксаном УСМПЛ наблюдалось при всех видах облучения как относительно чистого контроля, так и контроля с эндоксаном, и составляло соответственно для длины волны 7,1 мм 73,3%/42,9%, для 5,6 мм - 80,0%/57,1%, а для облучения импульсным излучением 80,0%/57,7%. Таким образом, все виды облучения уменьшают СМПЛ: монооблучения - до 23,3%, сочетанно с эндоксаном - до 80%, в то время как применение одного эндоксана уменьшает СМПЛ на 57,1%. Следовательно, комбинация КВЧ или СВЧ облучения с химиопрепаратом (эндоксан) дает наилучший терапевтический эффект.

Наконец, важно было установить: не вызывает ли облучение побочных эффектов у живого здорового организма. В опытах по изучению влияния импульсного СВЧ-излучения на организм интактных (здоровых) животных было использовано 122 крысы Вистар. Из них 58 опытных и 64 контрольных. Опытных животных подвергали облучению до 5 сеансов (от 130 до 720 импульсов). Эта доза равна или значительно превышала дозу облучения в предыдущих опытах. Осмотр животных проводили 3-4 раза в месяц. Контрольные осмотры облученных и необлученных животных в течение 1-1,5 лет не выявили каких-либо видимых изменений ни в поведенческих реакциях, ни в общем состоянии животных. На аутопсии животных, забитых спустя год после облучения, не было обнаружено каких-либо паталого-анатомических изменений в печени, почках, надпочечниках и органах иммунной системы (тимус, селезенка, лимфатические узлы) по сравнению с соответствующим возрастным контролем.

Выводы

Изложенные предварительные результаты продемонстрировали возможность за счет воздействия низкоэнергетического импульсного СВЧ-излучения наносекундной длительности с большой пиковой мощностью и непрерывного КВЧ-излучения малой интенсивности.

1. Уменьшить скорость роста перевитых опухолей и увеличить срок жизни у облученных животных по сравнению с контрольными.
2. Излучение вызывает адаптационные реакции, способные повышать защитные свойства организма и стабилизировать опухоль (на несколько дней останавливается ее рост).
3. Облучением суспензии опухолевых клеток in vitro выявлено увеличение количества опухолевых клеток, находящихся в различных стадиях клеточной деструкции, вплоть до гибели опухолевых клеток, по сравнению с необлученными суспензиями.
4. Противоопухолевая активность различных видов облучения (импульсного СВЧ и непрерывного КВЧ) в сочетании с введением химиопрепарата (эндоксан) значительно повышается.
5. Торможение роста опухоли как относительно чистого контроля, так и относительно контроля с эндоксаном значительно повышалось.
6. Продолжительность жизни облученных животных по сравнению с контролем увеличивалась на 58%.
7. В случае химического канцерогенеза облучение задерживает время появления опухоли и сильно тормозит ее рост.
8. При воздействии КВЧ и СВЧ излучением как моно, так и в сочетании с химиопрепаратом (эндоксан) на метастазирующие опухоли (LLC) получено значительное уменьшение степени метастатического поражения легких по сравнению с чистым контролем, как в случае сочетанного воздействия, так и в случае моновоздействия облучением.
9. Комбинация облучения КВЧ или СВЧ излучения с химипрепаратом (эндоксан) дает наилучший терапевтический эффект.
10. В процессе проведенных исследований не выявлено побочных эффектов воздействия излучения на здоровый организм интактных животных.

EXPERIMENTAL EFFECTS OF LOW-ENERGY PULSED NANOSECOND MICROWAVE RADIATION WITH HIGH PEAK POWER AND LOW-INTENSITY EHF RADIATION ON CANCER TUMOURS

N.D.Devyatkov, O.V.Betskii, R.K.Kabisov, N.B.Morozova, S.D.Pletnev, V.V.Faykin, Z.S.Chernov
IRE RAS, Moscow oncology Institut by P.Gertsen, Moscow

The experimental results of effect of low energetic pulsing EHF and microwave radiation with a nanosecond duration and high peak power on malignant tumors of animals are given.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В ЖИВЫХ ОБЪЕКТАХ, ПОДВЕРГНУТЫХ ВОЗДЕЙСТВИЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КВЧ-КОЛЕБАНИЙ НА ЧАСТОТАХ МОЛЕКУЛЯРНЫХ СПЕКТРОВ ПОГЛОЩЕНИЯ И ИЗЛУЧЕНИЯ ОКСИДА АЗОТА

В.Ф.Киричук, А.В.Майбородин**, М.В.Волин*, А.П.Креницкий**, В.Д.Тупикин***
* Саратовский государственный медицинский университет, кафедра нормальной физиологии человека, ** ОАО Центральный научно-исследовательский институт измерительной аппаратуры, г.Саратов

В настоящее время электромагнитное излучение миллиметрового диапазона (КВЧ-излучение) рассматривается в качестве одного из универсальных механизмов передачи информации между живыми объектами (клетками) (Девятков и др., 1987, 1991). Показано, что живые объекты обладают, во-первых, способностью генерировать собственное КВЧ-излучение и, во-вторых, способностью реагировать на внешнее КВЧ-влияние (Девятков и др., 1987, 1991, Бецкий, 1991, 1997, Родштат, 1997, Гапочка и др., 2000, Петросян и др., 2000, Шуб и др., 2000). Обнаружены взаимосвязи между функциональным состоянием органа (норма или патология) и особенностями спектра его собственного КВЧ-излучения, а также нормализация нарушенного КВЧ-спектра под влиянием внешнего воздействия (Девятков и др., 1991, Киричук и др., 1999).

Основное внимание исследователей уделяется изучению информационного взаимодействия в системе живой объект - искусственный источник КВЧ-колебаний (генератор). Вопрос о передаче информации от одного живого объекта к другому изучен в ряде работ (Севастьянова и др., 1983; Гурвич, 1990). Однако в доступной литературе не было найдено данных об особенностях межклеточных информационных взаимодействий, стимулированных влиянием электромагнитных КВЧ-колебаний на частотах молекулярных спектров излучения и поглощения оксида азота (150,176 - 150,644 ГГц).

Целью настоящего исследования являлось изучение информационного взаимодействия в системе: «тромбоциты человека, подвергнутые воздействию электромагнитных КВЧ-колебаний на частотах молекулярных спектров излучения и поглощения оксида азота (150,176 - 150,644 ГГц), - интактные тромбоциты».

Эксперименты по изучению взаимодействия КВЧ-поля и обогащенной тромбоцитами плазмой (ОТП) на частотах молекулярного поглощения и излучения оксида азота (150,176 - 150,644 ГГц) проводились на впервые разработанном в ОАО ЦНИИИА (г. Саратов) панорамно-спектрометрическом измерительном комплексе с квазиоптическим рефлектомером, работающем в частотном диапазоне 118 - 600 ГГц (Петросян и др., 2000). С помощью комплекса проводилось формирование облучающего электромагнитного поля, имитирующего молекулярный спектр излучения оксида азота, и измерение спектра поглощения ОТП больных нестабильной стенокардией, облучаемой этим полем.

Плазма крови, обогащенная тромбоцитами, помещалась в конусообразную кювету из КВЧ-прозрачного материала, которая крепилась в конусообразной квазиоптической согласованной нагрузке, поглощающей всю поступающую по лучеводу мощность, имеющую КСВН $\leq$ 1,05 (коэффициент стоячей волны). Внутренняя поверхность нагрузки состоит из поглощающего материала (фенопласт, $tg\delta=0,1$). Кювета была обращена своей конусной поверхностью в сторону падающей мощности, обеспечивая минимальные отражения. Спектр молекулярного поглощения и отражения измерялся с помощью панорамного квазиоптического рефлектометра в диапазоне частот 118 - 160 ГГц и низкочастотным анализатором спектра СКЧ-56 на заданной частоте амплитудной модуляции КВЧ-сигнала.

Инкубация КВЧ-облученного и интактного образцов ОТП проводилась в течение 30 минут.

При изучении активации и агрегации тромбоцитов в образцах ОТП, подвергнутых КВЧ-воздействию, были обнаружены достоверные ($p<0,05$, $p<0,01$) изменения ряда показателей агрегатограммы, что свидетельствовало о выраженном ингибирующем эффекте КВЧ-воздействия на частотах молекулярных спектров излучения и поглощения оксида азота (150,176 - 150,644 ГГц) на функциональную активность кровяных пластинок.

При изучении функциональной активности интактных образцов ОТП, подвергнутых вторично-индуцированному облучению, то есть инкубированных в течение 30 минут вместе с КВЧ-облученными образцами ОТП, были получены следующие результаты.

Установлено, что инкубирование интактной ОТП с плазмой, подвергнутой 5-минутному воздействию КВЧ-электромагнитных колебаний на частотах молекулярных спектров поглощения и излучения оксида азота при режиме как амплитудной модуляции сигнала на частоте 100 кГц, так и непрерывном в условиях in vitro вызывает по сравнению с контролем угнетение функциональной активности тромбоцитов. Это проявляется снижением активации кровяных пластинок и падением их способности к агрегации.

Уменьшение активации тромбоцитов проявляется в снижении степени спонтанной агрегации и начальной скорости их агрегации, более выраженном при амплитудно-модулированном режиме.

Угнетение агрегационной способности кровяных пластинок сопровождалось уменьшением максимальной степени агрегации, максимальных скоростей изменения светопропускания и образования агрегатов, максимального размера агрегатов. По остальным показателям, характеризующим способность тромбоцитов к агрегации, не было выявлено статистически достоверных сдвигов по сравнению с данными контрольных исследований.

Следовательно, обнаружены статистически достоверные изменения указанных показателей агрегатограмм преимущественно при КВЧ-воздействии в амплитудно-модулированном режиме электромагнитных колебаний. Данный факт свидетельствует о выраженном потенцирующем влиянии амплитудной модуляции на частоте 100 кГц на наблюдаемый эффект.

При изучении активации и агрегации тромбоцитов образцов интактной ОТП, инкубированных с плазмой, подвергнутой 15- и 30-минутному воздействию КВЧ-электромагнитных колебаний на частотах молекулярных спектров поглощения и излучения оксида азота в непрерывном и амплитудно-генерированном режимах, были обнаружены изменения показателей агрегатограмм, отражающие снижение функциональной активности тромбоцитов, которые, однако, не носили статистически достоверного характера.

Таким образом, в процессе исследования взаимодействия КВЧ-поля и ОТП на частотах молекулярного спектра поглощения и излучения оксида азота был обнаружен эффект взаимодействия между облученным и необлученным образцами ОТП, разделенными КВЧ-прозрачным капилляром. Данный эффект проявился снижением функциональной активности тромбоцитов, подвергнутых инкубации с предварительно облученными клетками.

Приведенные данные свидетельствуют о несомненной возможности информационного взаимодействия в системе: тромбоциты человека, подвергнутые воздействию электромагнитных КВЧ-колебаний на частотах молекулярных спектров излучения и поглощения оксида азота (150,176 - 150,644 ГГц) - интактные тромбоциты.

INFORMATIONAL INTERFERENCE IN LIVE OBJECTS EXPOSED TO THE EFFECT OF ELECTROMAGNETIC EMI MMD-FLUCTUATIONS ON FREQUENCIES OF MOLECULAR SPECTRA OF RADIATION AND ABSORPTION OF A NITRIC OXIDE.

V.F.Kirichuk, A.V.Majborodin, M.V.Volin, A.P.Krenitskiy, V.D.Tupikin

It was found out the molecular informational interaction in a system: human platelets, exposed to effect of electromagnetic EMI MMD-fluctuations on frequencies of molecular spectra of radiation and absorption of a nitric oxide (150,176 - 150,644 HHz) vs. native platelets. Thus, incubation of native platelet rich plasma with a similar plasma, exposed to a 5-minutes effect of electromagnetic EMI MMD-fluctuations in the conditions in vitro causes inhibition of platelet functional activity in native plasma. It were offered some possible mechanisms of interaction, which explained described effect.

ПАРАМЕТРЫ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ТОЧКИ (БАТ) НА КВЧ И ЕЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ.

Ю.М.Ермолаев
ГНПП «Исток», г. Фрязино

На основе известных опытных данных и проведенных измерений получены основные электрические параметры биологически активных точек (БАТ) в области

низких и крайневысоких (КВЧ) частот. Измерены коэффициенты отражения, коэффициенты передачи, мощности излучения, волновое сопротивление БАТ. Показано, что ряд БАТ имеют на вольт-амперных характеристиках (ВАХ) участок с отрицательной дифференциальной проводимостью, который под управлением ЦНС может свиппировать с частотой –ритма или менять свои параметры при действии эффекта суммирования. Предложена пространственная и электродинамическая модели БАТ, качественно и количественно объясняющая известные опытные данные.

Проведенные динамические и электродинамические исследования БАТ в КВЧ диапазоне убедительно показали, что БАТ является сложным электродинамическим малогабаритным устройством с набором резонаторов, и в ядре которой расположена сеть нейронов, управляемых от ЦНС, осуществляющая множество функций - от сенсорных и регистрирующих до генерации излучения и лечебно-профилактической.

В процессе проведения работ *разработаны:*

- игольчатый излучатель продольных волн моды E_{01} на НЧ, ВЧ и КВЧ (одновременно);
- детектор продольных волн моды E_{01} на ДБШ являющийся электродинамическим аналогом БАТ;
- малогабаритный генератор КВЧ на ПТШ;
- схемы измерений БАТ на НЧ и КВЧ.

Получены следующие результаты:

- разработана методика измерения ВАХ БАТ, которая позволила воспроизвести эквивалентную электрическую схему БАТ, содержащую колебательный контур и внутренний источник питания типа аккумуляторной батареи;
- в ряде случаев на ВАХ БАТ было обнаружено отрицательное сопротивление (отрицательная дифференциальная проводимость ОДП) при $U>U_{кр}$, т.е. в БАТ имеются все необходимые и достаточные условия для генерации и приема ЭМ излучения, в том числе и КВЧ.
- участок с ОДП на ВАХ БАТ в ряде случаев свипировал по ВАХ, т.е. изменялось значение $U_{кр}$ с частотой сердечного ритма или α-ритма, что открывает возможности создания кардиостимулятора на иной КВЧ основе или высокочувствительного сенсорного датчика α-ритма;
- на ряде БАТ наблюдался эффект суммирования на участке с ОДП действия нейронов, что объясняет значительное усиление мощности излучения из БАТ в некоторых случаев (тепловые иглы);
- на стандартных измерительных установках с использованием игольчатого излучателя продольных волн моды E_{01} в частотных диапазонах волноводных каналов 5.2x2.6 мм и 3.6x1.8 мм (от 37 до 77 ГГц) измерены АЧХ коэффициента отражения ряда БАТ и реакция БАТ на КВЧ воздействие. Показано, что в частотном диапазоне волноводного канала может быть 2 - 3 участка интенсивного поглощения в БАТ;
- на частотах максимального поглощения измерены пространственные зависимости коэффициента отражения в БАТ различными способами с применением игольчатого излучателя или диафрагмы на окне прямоугольного волновода. Показано, что в центре активной области БАТ с пониженной статической проводимостью и с высоким значением коэффициента КВЧ отражения ($R_Б$ ->1) близким к отражению воды, имеется область практически полного КВЧ поглощения ($R_Б$ ->0) диаметром 0.1 - 0.5 мм.

- экспериментально показано, что БАТ может функционировать либо как излучатель КВЧ энергии при $U_Б > U_{кр}$, либо как приемник (детектор) КВЧ излучения при $U_Б \leq U_{кр}$;
- оптимальная поляризация КВЧ излучения для БАТ совпадает с продольной модой E_{01}, нормальной к волноводной моде H_{01};
- БАТ в ряде случаев излучает (сбрасывает) ЭМ энергию в различных диапазонах ЭМ спектра излучения. Измеренная мощность излучения составляет несколько единиц мкВт. Для глаз человека мощность излучения может достигать 10 - 20 мкВт;
- локальная температура БАТ, измеренная КВЧ радиометром, может превышать температуру окружающей БАТ кожи на 1÷4° С.

Предложенные в работе пространственная и электродинамическая модели БАТ качественно и количественно объясняют все имеющиеся на данный момент экспериментальные факты по БАТ и могут служить первым приближением при разработке точных биологических и электродинамических моделей БАТ.

Следующим шагом в рефлексотерапии должна быть расшифровка структуры КВЧ сигналов БАТ и управляющих сигналов ЦНС на нервных окончаниях БАТ с целью разработки научных методик внешнего контролируемого возбуждения заданной группы БАТ, не выходящего за рамки естественной регулировки.

Вся система БАТ управляется от ЦНС и служит мощным и гибким средством самолечения организма практически от всех заболеваний начальной стадии.

При этом активизируются не только защитные системы, но и стимулируется производство организмом необходимых лекарственных веществ, совместимых с организмом и не вызывающих аллергических реакций.

Расшифровка электродинамической структуры БАТ и имеющийся в наличии инструментарий открывает широкие возможности точного и дозированного КВЧ воздействия на БАТ и точного измерения реакции БАТ и ЦНС на воздействие.

Несмотря на длительный (десятки тысячелетий) опыт биолокации и рефлексотерапии по БАТ к активному изучению области КВЧ терапии научные работники только приступают, особенно в области связи БАТ с ЦНС и с подсознанием. Весьма важно изучить функциональную связь меридианов БАТ с фундаментальными системами регулировки гомеостаза человека.

В традиционной Европейской лекарственной медицине на пороге нового тысячелетия наметился глобальный кризис, связанный с резким ростом негативных реакций организма человека на лекарственные воздействия.

В противоположность этому пессимистическому выводу традиционная китайская медицина, в основе которой лежит сочетание рефлексотерапии по БАТ и лекарственной терапии (в основном фитотерапии), переживает бум на основе новейших достижений электроники и нет сомнений в том, что в медицине следующего столетия электронная рефлексотерапия займет свое достойное место в общей терапии.

PARAMETERS OF BIOLOGICAL ACTIVE POINT (BAP) FOR EHF AND ITS ELECTRODYNAMIC MODEL

Yu.N.Ermolaev
SRPC «Istok», Moskow reg.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ СДВИГОВ В ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КРОВЯНЫХ ПЛАСТИНОК ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КВЧ-КОЛЕБАНИЙ НА ЧАСТОТАХ МОЛЕКУЛЯРНЫХ СПЕКТРОВ ИЗЛУЧЕНИЯ И ПОГЛОЩЕНИЯ ОКСИДА АЗОТА.

В.Ф.Киричук, А.В.Майбородин**, М.В.Волин*, А.П.Креницкий**, В.Д.Тупикин***
*Саратовский государственный медицинский университет, кафедра нормальной физиологии человека, ** ОАО Центральный научно-исследовательский институт измерительной аппаратуры, Саратов.

Наиболее важным открытием последних лет, имеющим фундаментальное значение и позволившим по-новому подойти к пониманию молекулярных механизмов ряда физиологических процессов в целом, является установление важной роли оксида азота (Волин М.С. и др., 1998; Реутов В.П., 1999; Северина И.С., 1998; Ignarro L.J. et al., 1981, 1987а, 1987б; Ignarro L.J., 1990; Ignarro L.J., Murad F., 1995; Palmer R.M. et al., 1987, 1988 и другие). Он является нейротрансмиттером, мощным фактором гемостаза, ингибирует агрегацию тромбоцитов, является эндогенным вазодилататором (Северина И.С., 1995, 1998; Matsuoka I., Suzuki T., 1983; Ignarro L.J. et al., 1987б; Knowles R.G. et al., 1989; Furchgott R.F. et al., 1991).

Молекулярный спектр вращательно-колебательных энергетических переходов молекул оксида азота находится в частотном КВЧ-диапазоне 150,176÷150,644 ГГц (Башаринов А.Е. и др., 1968). Существующие в медицинской практике КВЧ-генераторы перекрывают диапазон только до 65 ГГц и излучают сигнал одного типа колебаний H_{10}, E_{11} с одной поляризацией. Однако молекулярный спектр в соответствии с теорией Дирака представляет собой электромагнитные колебания различных типов, поляризаций и направлений распространения (Люиселл У., 1972). В связи с этим взаимодействие молекул оксида азота будет более эффективным с электромагнитным полем, имеющим структуру спектра излучения и поглощения этой молекулы.

В ОАО ЦНИИА разработан КВЧ-генератор, имитирующий молекулярный спектр оксида азота, в основе которого используется квазиоптический лучевод, возбуждаемый КВЧ-генератором через волновод-лучевые переходы и поляризаторы.

Цель настоящего исследования - изучение воздействия электромагнитных КВЧ-колебаний на частотах молекулярных спектров излучения и поглощения оксида азота (150,176 - 150,644 ГГц) с помощью специально созданного генератора на функциональную способность тромбоцитов больных нестабильной стенокардией.

Установлено, что 5-минутное воздействие КВЧ-электромагнитных колебаний на частотах молекулярных спектров поглощения и излучения оксида азота при режиме амплитудной модуляции сигнала на частоте 100 кГц и непрерывном в условиях in vitro вызывает по сравнению с контролем угнетение функциональной активности тромбоцитов. Это сопровождается снижением активации кровяных пластинок и падением их способности к агрегации.

При 15-и минутном облучении плазмы, богатой тромбоцитами, происходит угнетение их функциональной активности. Характер сдвигов в функциональной активности тромбоцитов зависит от режима генерации электромагнитных волн: при амплитудно-модулированном режиме облучения активность тромбоцитов не изменяется, а процесс агрегации угнетается, при непрерывном режиме - снижается как активация, так и последующая агрегация тромбоцитов.

Степень угнетения агрегационной способности тромбоцитов не зависит от режима генерации электромагнитных волн, так как нами не обнаружено статистически достоверных различий в показателях агрегации тромбоцитов при амплитудно-модулированном и непрерывном режиме воздействия КВЧ-поля на обогащенную тромбоцитами плазму больных нестабильной стенокардией.

При 30-и минутном воздействии на обогащенную тромбоцитами плазму КВЧ-электромагнитных волн в диапазоне спектров поглощения и излучения оксида азота наблюдается падение функциональной активности кровяных пластинок: происходит снижение, как процесса активации, так и агрегации тромбоцитов. Причем, способность электромагнитных волн в режиме амплитудно-модулированного и непрерывного КВЧ-воздействия угнетать активацию и агрегацию тромбоцитов выражена в одинаковой степени.

При исследовании зависимости выраженности ответной реакции тромбоцитов от времени воздействия электромагнитных волн постоянной мощности на частотах излучения и поглощения оксида азота нами установлено, что, как правило, снижение способности тромбоцитов к активации не зависело от времени их облучения. В то же время уменьшение индуцированной агрегации тромбоцитов было выражено в наибольшей степени, как правило, при 30-минутной экспозиции электромагнитных волн.

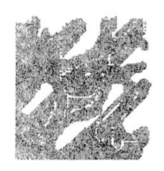
Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать заключение, что при воздействии электромагнитных КВЧ-колебаний на частотах молекулярных спектров излучения и поглощения оксида азота (150,176 - 150,644 ГГц) с помощью впервые разработанного (ОАО ЦНИИА, г. Саратов) панорамно-спектрометрического измерительного комплекса с квазиоптическим трактом путем измерения коэффициента отражения от среды в частотном диапазоне 118 - 160 ГГц при различных поляризациях векторов Е и Н (Петросян В.И. и др., 2000) в условиях in vitro сопровождается снижением функциональной способности тромбоцитов больных нестабильной стенокардией.

LAWS OF SHIFTS IN PLATELET FUNCTIONAL ACTIVITY UNDER THE INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC EMI MMD-FLUCTUATIONS ON FREQUENCIES OF MOLECULAR SPECTRA OF RADIATION AND ABSORPTION OF A NITRIC OXIDE.

V.F.Kirichuk, A.V.Majborodin, M.V.Volin, A.P.Krenitskiy, V.D.Tupikin

It was investigated the effect of electromagnetic EMI MMD-fluctuations on frequencies of molecular spectra of radiation and absorption of a nitric oxide on functional activity of platelets of patients with unstable angina pectoris in vitro conditions with the help of specially created generator.

At amplitudely-modulated and continuous mode of EMI MMD-irradiation of platelet rich plasma occurs inhibition of platelet functional activity: decrease of their activation and aggregational ability. The degree of platelet functional activity inhibition depended on a mode or irradiation and on the during of EMI MMD-effect.



МЕТОД НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ ДЛЯ АНАЛИЗА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА ПРИ ДЕЙСТВИИ АМИНАЗИНА В УСЛОВИЯХ МИКРОВОЛН

А.В.Сидоренко, В.В.Царюк
Белорусский государственный университет, г.Минск

Широкое распространение в среде обитания человека получают электромагнитные поля и излучения. Проблема насыщения окружающей среды низкоинтенсивными электромагнитными излучениями антропогенного происхождения и их влияния на организм человека чрезвычайно актуальны для всех цивилизованных стран. Уже в настоящее время скорость ухудшения естественной среды обитания человека зачастую превышает адаптационные возможности человека, что заметно сказывается на изменениях в его организме. Особое место занимают вопросы усугубляющего влияния на организм человека электромагнитных полей и излучений в условиях комбинированного действия с другими неблагоприятными экологическими факторами. Применение микроволновых излучений в медицине при лечении и диагностике вызывает необходимость в оценке сочетанного действия микроволн и некоторых фармакологических средств.

В данной работе приводятся результаты исследований и анализа биоэлектрической активности мозга животных в эксперименте в условиях действия микроволн и некоторых фармакологических средств.

В связи с высокой чувствительностью центральной нервной системы к воздействию микроволновых излучений представляет интерес оценка этого влияния методами, позволяющими ввести количественные характеристики.

Концептуально теория нелинейной динамики применяется для изучения нестационарных временных процессов. Согласно положению о динамической природе электроэнцефалограммы для ряда состояний активности мозга, например, во время сна, было показано, существование в нем детерминированных хаотических процессов Теория детерминированного хаоса позволяет получить количественную степень упорядоченности случайно-подобных сигналов. Динамическому хаосу в фазовом пространстве соответствует притягивающее множество, называемое аттрактором. Параметрами, характеризующими нелинейную динамическую систему, является корреляционная размерность и энтропия Колмогорова. Корреляционная размерность дает возможность количественно охарактеризовать и сравнить состояния по их сложности и динамичности. Энтропия Колмогорова характеризует устойчивость работы системы, определяемую скоростью ее расходимости в фазовом пространстве. Для вычисления указанных параметров и анализа электроэнцефалограмм в нашей работе использован алгоритм Гроссберга-Прокаччо.

Изучение влияния низкоинтнсивных микроволн (частота 42,2ГГц, плотность потока мощности 150мкВт/см^2, импульсно-модулированный режим) на биоэлектрическую активность мозга у наркотизированных крыс (уретан, 1г/кг, внутрибрюшинно) проводилось после предварительного (за 10 минут до облучения) введения аминазина в дозе 5 и 10 мг/кг (внутрибрюшинно). Регистрация биоэлектрической активности мозга осуществлялась в моторной и соматосенсорной зонах коры больших полушарий. Результаты экспериментов анализировались в автоматизированной установке методом нелинейной динамики.

Эксперименты показали, что у ненаркотизированных крыс нейролептик аминазин, обладая сильным седативным эффектом, в электроэнцефалограмме вызывал

появление медленных волн и веретен, а в условиях уретанового наркоза усугублял сон. Следует отметить, что в работах Ю.Холодова сообщается о том, что появлению эпилептической активности в электроэнцефалограмме часто предшествует возникновение реакции синхронизации, т.е. появление медленных волн и веретен, причем частота возникновения эпилептической активности увеличивается после введения некоторых фармакологических средств (например, кофеина), механической или радиационной травмы.

Нами экспериментально установлено формирование эпилептической активности в электроэнцефалограмме через 7-10 минут после начала микроволнового облучения у наркотизированных крыс в условиях действия аминазина. Электрофизиологически это характеризовалось появлением пиковых потенциалов амплитудой свыше 300 мкВ и частотой 0,5-3 Гц. Корреляционная размерность и нормированная энтропия Колмогорова снижались к этому времени, а в дальнейшем их изменения носили фазовый характер. Таким образом, поведение параметров, рассчитанных методом нелинейной динамики, указывает на снижение устойчивости и динамичности нервных процессов в ЦНС в течение развития эпилептической активности, что, возможно, сопровождается возникновением биологического резонанса в отдельных структурах мозга и формированию очагов эпилептической активности.

Следует признать, что биологические эффекты электромагнитных полей и излучений усугубляются комбинированным действием других, в частности фармакологических средств, что количественно подтверждается динамикой поведения параметров, рассчитанных методом нелинейной динамики.

METHODS OF NONLINEAR DYNAMICS TO ANALYZE BIOELECTRICAL ACTIVITY OF THE BRAIN UNDER THE COMBINED EFFECT OF AMINAZIN AND MICROWAVE RADIATION

A.V.Sidorenko, V.V.Tsaruk

Biological effects of electromagnetic fields may be echanced by pharmacological agents. This fact is supported by the analysis of parameters derived from nonlinenar dynamics.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕНЕНИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ТРОМБОЦИТОВ БОЛЬНЫХ НЕСТАБИЛЬНОЙ СТЕНОКАРДИЕЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭМИ ММД В УСЛОВИЯХ IN VITRO.

В.Ф.Киричук, М.В.Волин, С.С.Паршина, Н.В.Старостина
Саратовский государственный медицинский университет

В лечении ишемической болезни сердца и нестабильной стенокардии в качестве компонента комплексного лечения широко применяется КВЧ-терапия. Показано благоприятное воздействие ЭМИ ММД на систему гемостаза, нарушения которой являются одним из основных патогенетических факторов данного заболевания. Задачей

настоящего исследования являлось изучение воздействия ЭМИ ММД на функцию тромбоцитов в условиях in vitro.

Исследование проведено на тромбоцитах 65 больных нестабильной стенокардией. Забор крови для исследования производился в первые 6 часов после поступления больного в стационар, до начала медикаментозной терапии. Изучалась АДФ-индуцированная агрегация тромбоцитов (2,5 мкМ) по методу G.V.Born (1962) в модификации В.А.Габбасова (1989) на лазерном агрегометре "Биола 230 ЛА". При анализе агрегатограмм учитывались 9 показателей, характеризующих активацию и агрегацию тромбоцитов.

Получение обогащенной тромбоцитами плазмы (ОТП) проводили путем центрифугирования цельной крови больных нестабильной стенокардией, стабилизированной 3,8% цитратом натрия, при 1000 оборотов в течение 10 минут. После этого каждый образец ОТП разделялся на несколько частей, одна из которых служила контролем, а остальные, помещенные в ЭМИ ММД-проницаемую кювету (фенопласт), облучались аппаратом "Явь-1М" на длинах волн 7.1 мм и 5.6 мм в прерывистом (2x2 мин) и непрерывном (4 мин) режимах. В последующем проводилось изучение АДФ-индуцированной агрегации образцов.

При анализе полученных данных было отмечено достоверное ($p<0,05$; $p<0,01$) изменение ряда показателей, характеризующих активацию и агрегацию тромбоцитов, что свидетельствовало о выраженном ингибирующем воздействии ЭМИ ММД на функциональную активность кровяных пластинок в условиях in vitro. Так, были достоверно снижены показатели максимальной степени агрегации, начальной и максимальной скоростей агрегации, максимальной скорости образования тромбоцитарных агрегатов.

При сравнении указанных выше четырех режимов воздействия ЭМИ ММД было отмечено, что они вызывали в целом сходные изменения функциональной активности кровяных пластинок. Однако наибольшее количество статистически достоверных изменений параметров наблюдалось в случае применения прерывистого режима облучения, и, особенно, при длине волны 7,1 мм.

Также обращал на себя внимание факт особенно выраженного воздействия ЭМИ ММД на максимальную скорость агрегации: воздействие во всех четырех режимах вызвало высоко значимое ($p<0,01$) уменьшение данного показателя. Однако следует отметить, что воздействие ЭМИ ММД в условиях in vitro во всех четырех режимах вызвало тенденцию к повышению уровня спонтанной агрегации кровяных пластинок, не достигшую, впрочем, статистически достоверного уровня ($p>0,05$). Описанные явления характеризуют особую картину ЭМИ ММД-воздействия указанных режимов на активационно-скоростные характеристики агрегации тромбоцитов.

Таким образом, результаты представленных исследований свидетельствуют о несомненном ингибирующем воздействии ЭМИ ММД в условиях in vitro на функциональную активность (активацию и агрегацию) кровяных пластинок. Полученные в условиях in vitro данные об оптимально действующих режиме и длине волны ЭМИ ММД ($\lambda=7,1$ мм, прерывистый режим) согласуются с клиническими данными.

Исследование механизмов модифицирующего воздействия ЭМИ ММД на агрегацию тромбоцитов будет являться предметом наших дальнейших исследований. Основываясь на известных в настоящее время эффектах ЭМИ ММД на клетку, можно предположить наличие мембранотропного действия излучения, а также влияния на активность биополимеров за счет изменения их конформации и гидратного окружения.

FEATURES OF CHANGES OF PLATELET FUNCTIONAL ACTIVITY BY PATIENTS WITH UNSTABLE ANGINA PECTORIS UNDER INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC IRRADIATION OF MILLIMETRE DIAPASON BY IN VITRO CONDITIONS.

V. Kirichuk, M. Volin, S. Parshina, N. Starostina
Medical University, Saratov, Russia

Electromagnetic irradiation of millimetre diapason (EMI MMD) inhibits ADP-induced platelet activation and aggregation by patients with unstable angina pectoris by in vitro conditions. It was shown the dependence of inhibiting effect from a length of a wave (7,1 mm, 5,6 mm) and from the radiation mode (continious, discrete), it were determined the features of speed aggregation parameters changes. Received in the conditions in vitro data about EMI MMD's optimal acting mode and length of a wave (l=7,1 mm, discrete mode) are consent to the clinical data.

СОЧЕТАНИЕ КОГЕРЕНТНЫХ ЭМИ - НОВЫЕ КВЧ-ТЕХНОЛОГИИ (РЕАЛИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ)

*Ковалёв А.А.., Костюнин А.В.**
Областная больница им. Бурденко, *ПГПУ им. Белинского, г.Пенза

Представлены новые способы и аргументирована целесообразность: 1) осуществления одновременного облучения одной и той же зоны объекта электромагнитными излучениями разных КВЧ; 2) сочетанного воздействия когерентными электромагнитными излучениями КВЧ и оптического диапазонов. Рассматривается новый принцип формирования КВЧ в лазерных излучениях.

К настоящему времени накоплено немало фактов, подтверждающих правомерность использования в магнитобиологии ассоциированного с применением низкоэнергетических электромагнитных излучений (ЭМИ) понятия - «нетепловые эффекты». Эквиваленты последних зарегистрированы как в объектах неживой (сегнетоэлектриках [1], водных и биологических средах [2]), так и живой (на разных уровнях организации) природы [3, 4]. Экспериментально выявленная способность когерентных КВЧ и лазерных ЭМИ синхронизировать митотическую активность в клеточных культурах [5, 6], а также сохранение индуцированной таким образом синхронизации и после прекращения внешнего облучения, свидетельствуют о когерентном характере составляющего основу данного явления процесса. Расчётные значения резонансных частот большинства белковых молекул, размеры которых составляют от 4 до 20 нм, определяются для акустических волн в КВЧ-диапазоне (10^{11} Гц), а для электромагнитных волн - в оптическом и ультрафиолетовом (10^{14} - 10^{15} Гц) диапазонах; на основании этого допускается возможность параллельного порождения в клетке, в результате акустических колебаний одной и той же белковой молекулы,

акустических колебаний КВЧ-диапазона и электромагнитных колебаний оптического и УФ-диапазонов, причём, с особым образом взаимообусловленными параметрами [5].

Согласно известным представлениям, при возникновении изменений, нарушающих гомеостаз, в клетках, возможно одновременное возбуждение генерации когерентных волн КВЧ-, инфракрасного, оптического и ультрафиолетового диапазонов, сопряжённых с различными, но взаимосвязанными каналами распространения информационных потоков [5], обладающих способностью к восстановлению гомеостаза и не влияющих на текущее состояние нормально функционирующих организмов [7, 8, 9]. Зафиксирован резонансный характер биологического действия когерентного электромагнитного излучения (ЭМИ) как КВЧ [4, 5], так и оптического [7] диапазонов. Очевидно, что одновременное их возбуждение предопределено возникновением целого комплекса взаимосвязанных нарушений в организме, нивелирование которых требует присутствия системооптимизирующих влияний, определённым образом синхронизированных во времени и пространстве. Биологическая общность и имеющиеся данные о реальности взаимодействия в условиях организма человека разных когерентных радиоволн КВЧ диапазона [10], с учётом известного раздела нелинейной оптики по преобразованию частоты в нелинейной среде [11] и представленных в [12] сведений о регистрации нелинейных эффектов при распространении в биологических тканях двухмодового лазерного излучения, послужили основой разработки следующих способов сочетанного применения когерентных излучений КВЧ и оптического диапазонов:

1. «Способ локального воздействия КВЧ ЭМИ двух или более частот одновременно» [13], при котором обеспечивается одновременное воздействие на одну и ту же зону (или биологически активную точку) организма всеми имеющимися в наличии «терапевтическими», или любыми другими биологически активными, частотами когерентных электромагнитных излучений КВЧ-диапазона.

Отличаясь простотой, данный способ не только избавляет от необходимости индивидуального определения резонансной частоты когерентного ЭМИ, но и обеспечивает условия для потенцирования биологической эффективности как резонансной КВЧ, так и совокупности изолированно индифферентных частот. Сокращая время достижения терапевтического эффекта, способ сочетанного воздействия разными КВЧ предложен для применения в КВЧ-терапии и может быть практически реализован с помощью СУММАТОРА КВЧ, не имеющем аналогов устройстве, предназначенном для суммирования формируемых несколькими излучателями (любых серийно выпускаемых генераторов) когерентных ЭМИ разных КВЧ.

2. «Способ сочетанного КВЧ и лазерного воздействия» [14], заключающийся в пространственном суммировании одновременно формируемых КВЧ-генератором и оптическим квантовым генератором когерентных ЭМИ, совместно направляемых в одну зону облучаемого объекта, с целью обеспечения условий проявления эффектов, характерных действию каждого фактора, а также для их нелинейного взаимодействия.

Достоинство данного способа, кроме наполнения качественно новым содержанием составляющих его компонентов, состоит в относительной простоте технической реализации, осуществимой с помощью суммирующего устройства оригинальной конструкции (ОПТИКО-МИКРОВОЛНОВОГО СУММАТОРА), сопрягаемого с излучательными трактами любых серийно выпускаемых аппаратов КВЧ-терапии и терапевтических лазеров.

3. «Способ воздействия лазерными излучениями, характеристики которых изменяются с частотой КВЧ-диапазона » [15], отличительной особенностью которого является использование только лазеров. При таком принципе формирования КВЧ нет необходимости в применении дополнительных элементов с нелинейными свойствами.

Преимуществом данного способа является: 1) наличие элемента согласования фазово-частотных характеристик лазерных ЭМИ с формируемой ими КВЧ; 2) увеличение глубины пространственной зоны непосредственного контактирования КВЧ с объектом, ввиду значительно большей проникающей способности выступающего в качестве её носителя лазерного излучения; 3) возможность плавной перестройки значения интегрированной в лазерные излучения КВЧ. Перспектива практического использования данного направления в КВЧ-технологии определяется возможностью реализации достаточно узкополосного спектра формируемой КВЧ.

Литература

1. Г.И.Овчинникова с соавт. Сегнетоэлектрическая модель микроволнового воздействия на биологические системы - Биомедицинская радиоэлектроника, 2000, №3, с.56-60.
2. Л.Д. Гапочка, М.Г. Гапочка с соавт. Механизмы функционирования водных биосенсоров электромагнитного излучения - Биомедицинская радиоэлектроника, 2000 г., №3, с. 49-55.
3. А.Х. Тамбиев, Н.Н. Кирикова Некоторые новые представления о причинах формирования стимулирующих эффектов КВЧ-излучения/ Биомедицинская радиоэлектроника, 2000, №1, с. 23-33.
4. Н.Н. Лебедева, Т.И. Котровская Экспериментально - клинические исследования в области биологических эффектов миллиметровых волн/ Миллиметровые волны в биологии и медицине, №3(15), 1999, с. 3-13.
5. Н.Д. Девятков, М.Б. Голант, О.В. Бецкий Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности. Москва, «Радио и связь», 1991.
6. И.М. Корочкин, Е.В. Бабенко Механизмы терапевтической эффективности излучения гелий - неонового лазера/ Советская медицина, №3, 1990, с. 3-8.
7. Лазеры в клинической медицине/ Под ред. С. Д. Плетнёва. - М.: Медицина, 1981. - 399 с.
8. Голант М.Б. Резонансное действие когерентных электромагнитных излучений миллиметрового диапазона волн на живые организмы// Биофизика. - 1989. - Т. XXXV, №6. - с. 1004-1014.
9. Голант М.Б. Возбуждение КВЧ автоколебаний в клетках живых организмов и их роль в процессах восстановления нормального функционирования клеток// Проблемы физической электроники. - Л.: ФТИ АН СССР и ЛПИ, 1988. - С. 52-69.
10. Ковалёв А.А., Пресняков С.В., Якунин В.В. Взаимодействие разных КВЧ нетепловой интенсивности в организме человека/ Миллиметровые волны в биологии и медицине, №3(19), 2000 (в печати).
11. Лобов Г.Д. Устройства первичной обработки микроволновых сигналов. Изд-во МЭИ, 1990 г.
12. Гвоздев В.И., Давыдов Е.В., Криворучко В.И., Подковырин С.И. Ключевые биоструктуры информационного образа человека/ Биомедицинская радиоэлектроника, №4, 2000 г., с. 32-38.

13. Ковалёв А.А., Перолайнен А.И., Якунин В.В., Пресняков С.В. Способ локального КВЧ ЭМИ двух или более частот одновременно/ Заявка на изобретение № 99115246/ 20 (015497) от 07.07.99 г.
14. Ковалёв А.А., Якунин В.В., Самаров Н.И., Ковалёв В.А. Способ сочетанного КВЧ и лазерного воздействия/ Заявка на изобретение № 2000123032.
15. Ковалёв А.А., Костюнин А.В. Способ воздействия лазерными излучениями, характеристики которых изменяются с частотой КВЧ диапазона/ Заявка на изобретение № 2000117196.

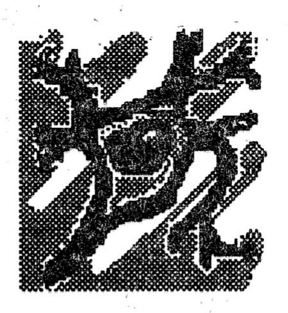
THE COMBINATION OF COHERENT EMR - NEW EHF TECHNOLOGY (REALITIES AND PERSPECTIVES)

*Kovalev A. A., *Kostunin A.W.*
Burdenko Regional hospital, *State Pedagogucal University, Penza.

New methods are introduced and.the following expedience is argued: 1) the realization of simultaneous ray - exposure of the same zone of the object with electro-magnetic radiation of different EHF; 2) the combined impact of coherent electro-magnetic radiation of EHR and optical diapasons. A new principle of EHR formation in laser radiation is examined.

Секция 3

Механизмы взаимодействия ММ-волн с биологическими объектами



Section 3

Mechanisms of MM Wave Interaction with Biological Objects

О ВОЗМОЖНЫХ МЕХАНИЗМАХ ВЛИЯНИЯ КВЧ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ФОТОСИНТЕЗИРУЮЩИЕ ОРГАНИЗМЫ

А.Х.Тамбиев, Н.Н.Кирикова
Биологический факультет, Московский государственный университет

Воздействие радиоволн миллиметрового (ММ) диапазона низкой интенсивности (КВЧ-излучение) успешно изучается и применяется в исследовательской и практической медицине уже более 20 лет. В последние годы на фоне широкого ряда работ по действию КВЧ-излучения на живые организмы возникло новое направление, заключающееся в действии этого фактора на фотосинтезирующие организмы (цианобактерии и микроводоросли).

На протяжении ряда лет авторами проводились приоритетные исследования и к настоящему времени нами получен большой экспериментальный материал, позволяющий выявить первичные реакции фотосинтезирующих организмов на КВЧ-излучение и рассмотреть ряд факторов, вызывающих формирование стимулирующих эффектов КВЧ-излучения.

Исследования проводили с объектами, перспективными в практическом отношении. цианобактерией Spirulina platensis (Nordst.)Geitl. (прокариот) - продуцентом ценного пищевого и кормового белка и биологически активных соединений, а также с промышленно важной морской зеленой одноклеточной водорослью Platymonas viridis Rouch. (эукариот), признанным объектом марикультуры.

Промышленное культивирование цианобактерии S.platensis с целью получения больших количеств биомассы, содержащей ценные продукты жизнедеятельности, имеет большие перспективы и интенсивно развивается в настоящее время во многих странах мира.

Нами были выявлены некоторые общие закономерности взаимодействия и КВЧ-излучения, а также изучены различные физиологические эффекты, вызываемые этим излучением: ускорение роста и увеличение биомассы; интенсификация процессов фотосинтеза, сопровождающаяся повышением выделения кислорода и содержания в клетках фотосинтезирующих пигментов; увеличение экскреции органических соединений в среду; изменение реакционной способности экзометаболитов; изменение транспорта ионов [1].

Обзор экспериментальных данных по действию КВЧ-излучения на биологические объекты свидетельствует о возможности существования таких механизмов взаимодействия КВЧ-излучения с клетками растительного или животного происхождения, которые затрагивают фундаментальные аспекты их жизнедеятельности.

В настоящее время выдвинуты многочисленные гипотезы относительно первичных механизмов действия КВЧ-излучения на биологические объекты, однако это не внесло ясности в изучаемый вопрос.

При этом был выявлен ряд фактов, которые дали нам возможность предложить гипотезу действия КВЧ-излучения на клетки, а именно, отсутствие кислорода (облучение в атмосфере аргона) в момент облучения культур фотосинтетиков приводило к снятию выраженного стимулирующего действия КВЧ-излучения; исчезновение стимулирующего эффекта КВЧ-излучения после добавления селенита натрия; несоответствие между малой величиной поглощенной энергии при однократном КВЧ-облучении культур фотосинтезирующих организмов (про- и

автокаталитического типа, идущие, видимо, в липидной фазе клеток, прежде всего в мембранах, что изменяет их проницаемость.

Результаты опытов с заменой воздуха аргоном свидетельствовали о важной роли кислорода в момент облучения клеток, присутствие которого при КВЧ-облучении ответственно, по нашему мнению, за дальнейшее образование и накопление радикальных и перекисных состояний и развитие автокаталитических реакций типа цепных, идущих в липидной фазе мембран с накоплением конечных продуктов, приводящих к изменениям их функционального состояния, подобно тому, как это было показано значительно раньше при облучении клеток ионизирующей радиацией.

Это не означает знака равенства в механизмах действия КВЧ-излучения и ионизирующей радиации, но некоторые внешние проявления имеют здесь сходство. Подобным действием обладает, по-видимому, и УФ-облучение, вызывающее образование свободных радикалов в биологических системах и накопление перекисей.

Известно, что соединения селена проявляют значительную антиоксидантную активность и, следовательно, должны уменьшать концентрацию перекисных и свободнорадикальных состояний и стабилизировать состояние мембран. Обнаруженное нами исчезновение стимулирующего эффекта КВЧ-излучения на прирост биомассы S.platensis после добавления на 10 сутки культивирования селена в форме селенита натрия (Na_2SeO_3) в концентрации 50 мг/л может служить еще одним доказательством предложенного нами гипотетического механизма действия КВЧ-излучения. При этом клетки S.platensis одновременно подвергались действию двух факторов: физического и химического, что учитывалось нами при трактовке полученных результатов [4].

В этой серии опытов на 10 сутки роста после облучения мы наблюдали, как обычно, стимулирующий эффект, однако, после добавления селенита натрия к 30 суткам культивирования S.platensis прирост биомассы у облученных культур по сравнению с контролем снижался на 22%. Как оказалось, действие селена на необлученную и облученную культуру состояло в ингибировании фотосинтетического выделения кислорода, следствием чего, по-видимому, и является исчезновение стимулирующего эффекта КВЧ-излучения по приросту биомассы, причем это ингибирование было больше у облученной культуры, причем одновременно увеличивалось темновое поглощение кислорода.

Добавление селенита натрия к культуре S.platensis влияло и на транспорт натрия в клетки, причем эффект был выражен значительнее у необлученной культуры. При этом происходило существенное торможение транспорта, которое выражалось в уменьшении величины как быстрой, так и медленной фаз поглощения иона.

Данные настоящего исследования показывают, что мембранный транспорт ионов чувствителен к присутствию селена, причем воздействие селена, в основном, противоположно по эффекту КВЧ-излучению. Влияние селена более интенсивно в первые часы после его добавления к культуре клеток S.platensis. В стационарной фазе культивирования (на 30 сутки) необлученные и облученные клетки в присутствии селена выравниваются по интенсивности транспортных процессов. Интересным является и тот факт, что соответственно меняются и функциональные свойства клеток, такие как светоиндуцированное выделение O_2 и поглощение кислорода в темноте. Это подтверждает участие ионов в регуляции физиологических свойств клетки [4].

Полученные результаты свидетельствуют также о том, что при одновременном сочетании физического и химического факторов на клетки S.platensis происходит их взаимодействие, что проявляется в различном характере и степени действия селена у необлученной и облученной культуры S.platensis.

Вопросы пролонгированности действия КВЧ-излучения обсуждались в литературе, но не получили, на наш взгляд, окончательного толкования. По нашим данным, действие КВЧ-излучения на фотосинтезирующие организмы имеет пролонгированный характер, т.е. стимулирующий эффект облучения на прирост биомассы и количество фотосинтетических пигментов сохраняется при последующих пересевах облученных культур S.platensis и P.viridis. С нашей точки зрения пролонгирование можно объяснить, с одной стороны, затуханием самоускоряющихся механизмов развития стимуляции, а с другой - возвращением к норме функционального состояния мембран клеток.

Предложен [5] возможный механизм образования перекиси водорода (H_2O_2) на основании образования наномолярных концентраций H_2O_2 под действием микроволнового поля. В атмосфере аргона образование активных форм кислорода не наблюдалось. Авторы считают возможным воздействие на биологические системы образовавшихся в водных растворах и сохраняющихся в течение нескольких часов активных форм кислорода, появлением которых они объясняют “память воды”.

По нашему мнению, добавление в среду культивирования S.platensis таких оксидантов как соли селена, по-видимому, снижало концентрации активных форм кислорода, образующихся при КВЧ-излучении как в клетках фотосинтетиков, так и в культуральной среде.

Согласно взглядам Комиссарова Г.Г. [6] образование при фотосинтезе O_2 идет через необходимый этап образования перекиси водорода, на который могут влиять антиоксидантные свойства селена, что в конечном итоге снимало стимулирующее действие КВЧ-излучения и уменьшало фотосинтетическое выделение кислорода у облученных культур S.platensis.

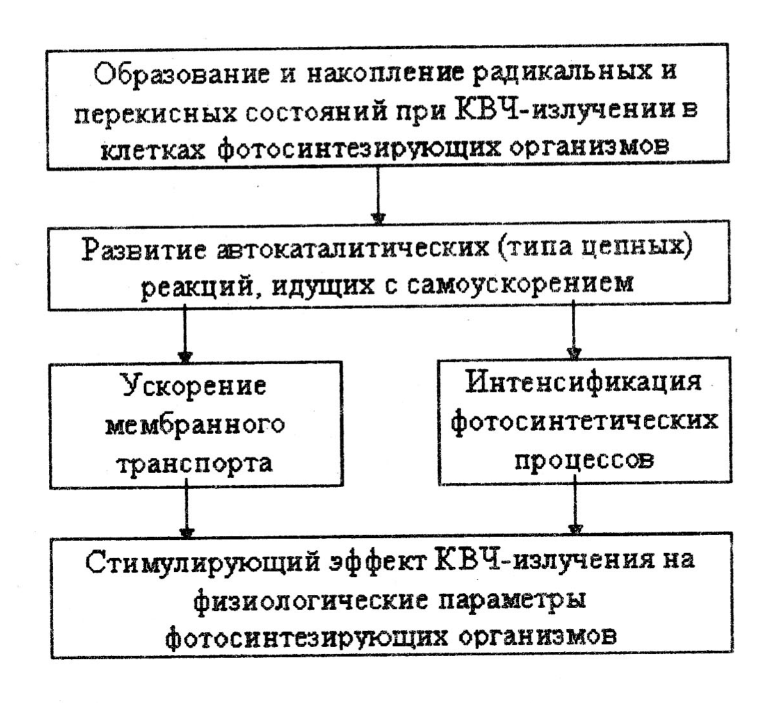
Присутствие образующихся перекисей, возможно, интенсифицирует процессы фотосинтеза вместе с накоплением пигментов, что мы и наблюдали в результате КВЧ-излучения. Это хорошо совпадает со взглядами [6], согласно которым, фотосинтетический кислород формируется не из воды, а из пероксида водорода экзогенного и эндогенного происхождения, и значит, увеличение перекисей под действием каких-либо факторов в клетке соответствовало бы интенсификации фотосинтеза.

Как нам кажется, характер действия селена на облученную и необлученную культуры S.platensis подтверждает высказанную нами гипотезу об участии самоускоряющихся механизмов, развивающихся в мембранах клеток, в действии КВЧ-излучения на клетки фотосинтезирующих организмов:

КВЧ-излучение → стимуляция фотосинтеза → увеличение количества выделенного O_2 и увеличение количества H_2O_2 → селен → снижение интенсивности фотосинтеза → уменьшение количества H_2O_2 → влияние на транспорт Ca^{++}

Необлученная культура → добавление селена → снижение фотосинтетического выделения O_2 → влияние на транспорт Na^+

На основании литературных и собственных экспериментальных данных мы предлагаем следующий гипотетический механизм действия КВЧ-излучения на процессы жизнедеятельности фотосинтезирующих организмов:



Литература

1. Тамбиев А.Х., Кирикова Н.Н. Действие КВЧ-излучения на метаболизм клеток цианобактерии Spirulina platensis и других фотосинтезирующих организмов. - Биомедицинская радиоэлектроника, 1998, N 3, с.17-25.
2. Тамбиев А.Х., Кирикова Н.Н. Некоторые новые представления о причинах формирования стимулирующих эффектов КВЧ-излучения. - Биомедицинская радиоэлектроника, 2000, N 1, с.23-33.
3. Тамбиев А.Х., Кирикова Н.Н., Маркарова Е.Н. Влияние КВЧ-излучения на транспортные свойства мембран у фотосинтезирующих организмов. - Биомедицинская радиоэлектроника, 1997, N 4 в ж.Радиотехника, 1997, N 4, с.67-76.
4. Тамбиев А.Х., Кирикова Н.Н., Маркарова Е.Н. Изменение фотосинтетической активности и транспорта ионов при взаимодействии цианобактерии Spirulina platensis с КВЧ-излучением в присутствии селена. -Биомедицинская радиоэлектроника, 2000, N 4, с..47-53..
5. Маринов Б.С., Чайлахян Л.М. Регуляция активности супероксиддисмутазы сверхвысокочастотным излучением. Механизм действия СВЧ. - ДАН РФ, 1997, т.356, N 6, с.821-824.
6. Комиссаров Г.Г. Фотосинтез как физико-химический процесс- Химическая физика, 1995, т.14, N 11, с.20-28.

ABOUT POSSIBLE MECHANISMS OF ACTION OF EHF-IRRADIATION ON THE PHOTOSYNTHETIC ORGANISMS

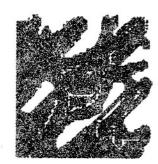
A.H. Tambiev, N.N. Kirikova
Faculty of Biology, Moscow State University

Stimulating influence of EHF-irradiation on the growth and physiological activity of photosynthetic organisms is shown. Some primary reactions as the answer on this action investigated. Under action of EHF-irradiation biphase character of change of membrane

transport of ions is shown. The assumption is stated, that at photosynthetic organisms the mechanism of action of EHF-irradiation is connected to change a permeability of membranes at radiated cells.

The scheme of simultaneous action two factors: physical (EHF-irradiation) and chemical (selenium) on the metabolism of cyanobacterium *Spirulina platensis* was proposed.

On the base of own and literary dates authors are formulated some positions, which will enable to offer the general mechanism of action of millimeter waves on photosynthetic cells.



ИССЛЕДОВАНИЕ БИОФИЗИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ВЛИЯНИЯ ММ ВОЛН С ПОМОЩЬЮ БИОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОРЕЦЕПТОРОВ СКАТОВ

*А.Ю. Сазонов, В.Д. Авелев**

Фирма "Синапс", г.Санкт-Петербург, *Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, г.Санкт-Петербург

Исследовательский комплекс, состоящий из двух основных частей - крайневысокочастотной и электрофизиологической, представлял собой биотехническую систему, в которой электрорецептор черноморского ската играл роль полимодального датчика происходящих в биосреде при КВЧ облучении процессов. Полимодальность электрорецепторов состоит в том, что они обладают не только сверхвысокой чувствительностью к электрическому полю (вплоть до напряженности электрического поля 10^{-8} В/см), но также и к изменению магнитного поля, температуры, химического состава среды, механическим стимулам. По этой причине электрорецепторы являются хорошим объектом для изучения особенностей взаимодействия ЭМИ КВЧ с биосистемами.

В качестве источника КВЧ применялся стандартный генератор на ЛОВ - Г4-141, что позволяло производить широкодиапазонную перестройку частоты и проводить исследования в интервале 36÷55 ГГц, в который входят и терапевтические частоты. Использовался режим непрерывной генерации при выходной мощности от 0 до 20 мВт, что обеспечивало ППМ на выходе волноводного тракта 0 ÷ 130 мВт/см^2. Частота и мощность излучения контролировались при помощи соответствующих КВЧ трактов. В качестве облучающего устройства использовались рупоры с различной площадью раскрыва, а также наиболее часто применяемый в этих экспериментах открытый конец гибкого диэлектрического волновода сечением 3×5 мм^2. При исследовании электрофизических характеристик тканей ската в ряде измерений применялись также излучатель в виде открытого конца металлического прямоугольного волновода без фланцев и стержневые диэлектрические антенны различной формы. Методики регистрации импульсной активности электрорецепторов скатов при действии ЭМИ КВЧ подробно описаны в [1,2].

Прежде всего, было проведено электродинамическое описание условий эксперимента [3] в целях учета шероховатости, кривизны, плоскослоевого строения поверхности биообъекта, высокого содержания воды и других факторов при расчетах отражения и поглощения КВЧ энергии. Затем необходимо было определить, достигают

ли ММ волны чувствительного рецепторного эпителия и оказывают на него непосредственное воздействие, или же реакция электрорецепторов определяется процессами, возникающими в результате облучения на поверхности или в коже рыбы. В связи с этим исследовались электрофизические свойства на КВЧ кожи рыбы, а также других тканей и сред ската. Проведенные теоретические расчеты и прямые панорамные измерения КСВ и потерь [3,4] для различных областей и участков поверхности кожи, для слизи, влажной, подсушенной и сухой кожи, ампулярного желе, стенок ампулярного канала показали, что КВЧ облучение не оказывает прямого влияния на саму чувствительную ампулу Лоренцини электрорецептора, залегающую довольно глубоко в теле рыбы.

Полученные значительные различия в диэлектрических свойствах тканей и сред ската позволяют предположить, что вследствие этого может возникать сильная неоднородность ЭМП в области выхода апмпулярного канала электрорецептора на поверхность рыбы, которая в значительной степени и будет определять реакцию электрорецепторов.

Учитывая экспериментальные данные электрофизических характеристик оболочек и желе ампулярных каналов электрорецепторов в КВЧ диапазоне, а также их строение, существовало основание предположить, что по такой структуре может распространяться ЭМВ от поверхности ската до ампулы и оказывать непосредственное воздействие на рецепторный эпителий ампулы Лоренцини. Проведенный электродинамический расчет возможности канализации ММ волн по ампулярным каналам [3] показал, что при данных геометрических размерах, длинах волн и диэлектрических проницаемостях сред ЭМВ не распространяется.

Итак, поскольку КВЧ излучение никакими путями не проникает на глубину залегания ампулы Лоренцини, то реакция ЭР скатов на КВЧ облучение обусловлена процессами на поверхности ската, причем характер отклика зависит от распределения ЭМП на облучаемой поверхности рыбы.

Возбудительные реакции ЭР на КВЧ воздействие наступали при значениях усредненной по облучаемой поверхности ППМ порядка 0,5 - 1 мВт/см^2. Амплитуды возбудительных и тормозных реакций зависели от ППМ (увеличивались при повышении ППМ и наоборот). Наиболее выраженная реакция ЭР на КВЧ облучение получена на краю используемого диапазона - на частотах 53 - 55 ГГц.

При КВЧ облучении ската диэлектрическим волноводом из дальней и из ближней зоны были обнаружены качественные различия в характере ответов рецепторов при сравнимой ППМ на поверхности рыбы (рис.1). Так, при облучении волноводом из дальней зоны - с расстояния 20 мм (рис.1г) получены длительные медленно-адаптирующиеся возбудительные реакции (~ 10 мин), в то время как при облучении из ближней зоны (рис.1а,б) рецептор адаптировался быстро (1 ÷ 2 мин). Подобные длительные медленноадаптирующиеся реакции наблюдались и при облучении рупором.

В ряде экспериментов при изменении поляризации излучения, а точнее при повороте излучателя вокруг своей оси на 90^0 наблюдалось изменение реакции ЭР (рис.2), но однако не было обнаружено однозначной связи между направлением вектора $\vec{E}$ КВЧ излучения относительно оси рыбы и реакциями электрорецепторов.

Полученные качественно различные реакции электрорецепторов в этих опытах заставляют с гораздо большим вниманием отнестись к таким медико-техническим аспектам исследований и проектирования КВЧ-терапевтической аппаратуры, как выбор типа и конструкции излучателя, дистанции до объекта, поляризации и др.

Сравнение реакции электрорецепторов на КВЧ воздействие и на нагрев поверхности различными способами (ИК-диод АЛ107Б, миниатюрная лампа накаливания, термод) подтвердили неспецифический характер влияния (и в том числе, нагрева) КВЧ, выразившийся в качественном различии реакций электрорецепторов. На рис.3(а-в) и рис.3(г, д) приведены реакции для двух различных электрорецепторов. На нагрев поверхности электрорецепторы чаще всего отвечали торможением импульсной активности, а на КВЧ облучение -- быстро- или медленноадаптирующимися возбудительными реакциями. Как видно из этих рисунков – при сопоставимом (рис.3а, в) и даже превышающем (рис.3г, д) КВЧ нагреве реакции электрорецепторов на КВЧ и на ИК облучение имеют противоположные знаки.

Итак, в работе показана принципиальная возможность реакции рецепторного аппарата на ЭМИ КВЧ за счет вспомогательных структур, из чего прежде всего следует, что не обязательно должно облучаться место возникновения (генерации) потенциала действия или другие части нервных клеток.

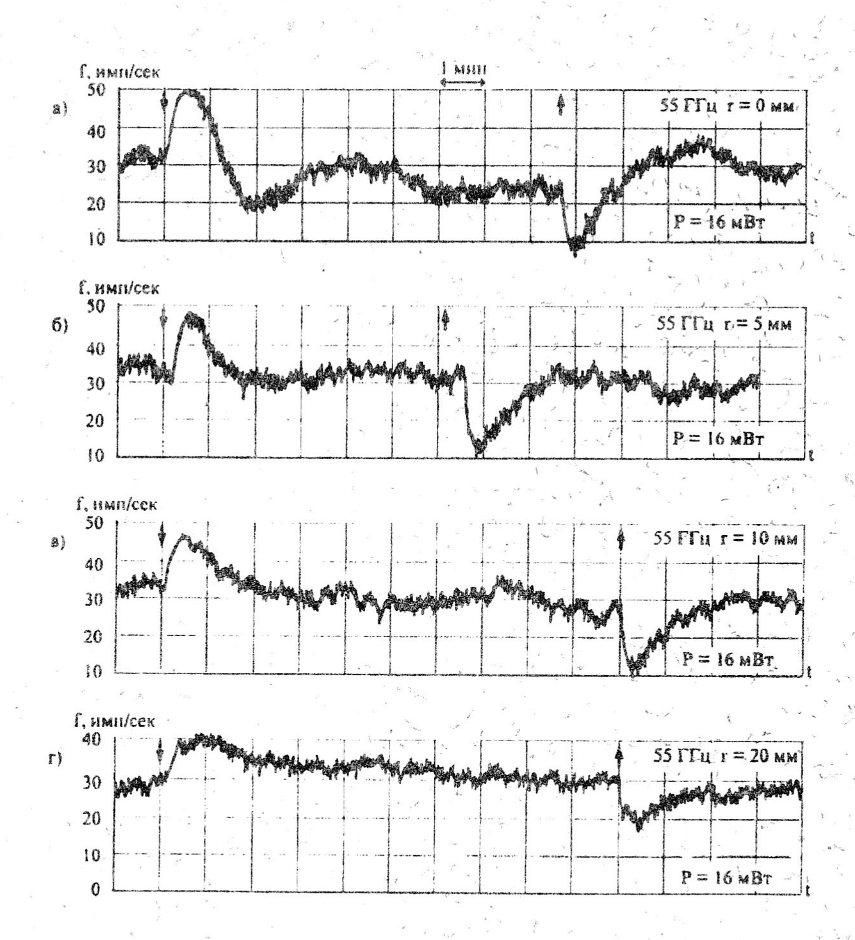


Рис. 1. Зависимость реакции электрорецепторов скатов от дистанции между излучателем и поверхностью рыбы (начало и конец облучения показаны стрелками)

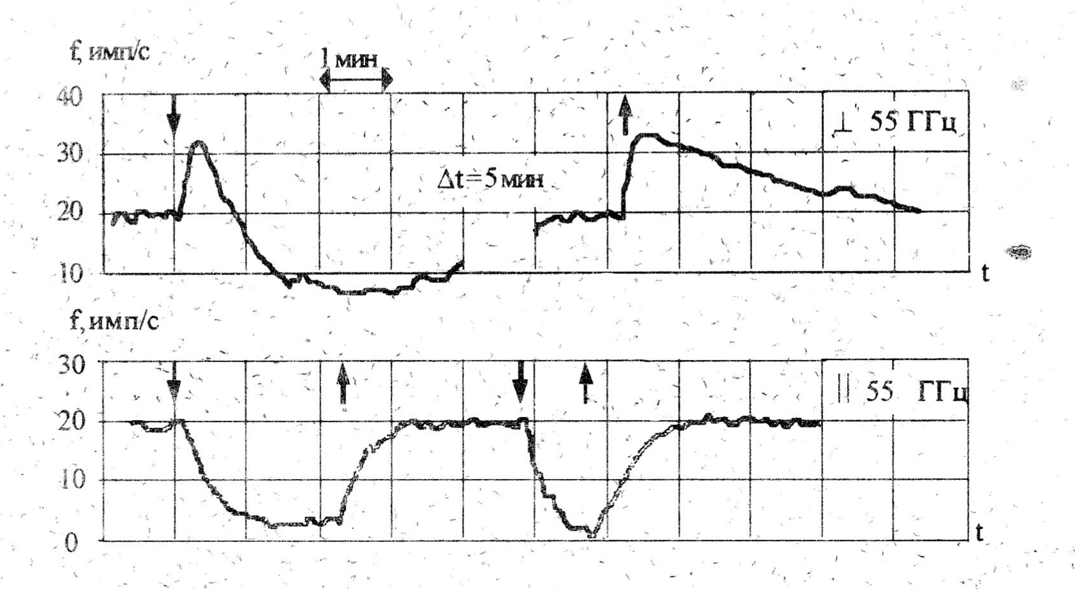


Рис. 2. Зависимость откликов электрорецепторов от ориентации излучателя (моменты включения и выключения излучения показаны стрелками)

Полученные данные позволяют предположить, что ЭМИ КВЧ в коже животных из-за его опосредованного характера действия может восприниматься рецепторными аппаратами, которые по своей модальности не предназначены для восприятия этого физического фактора. Из этого можно сделать вывод, что КВЧ излучение может восприниматься известными типами рецепторов с различными основными модальностями, и поэтому возможно не надо искать специфические рецепторные аппараты, воспринимающие ЭМИ КВЧ.

Таким образом, представленные результаты показывают, что электрорецепторы скатов являются адекватной и удачной моделью для исследования биофизических механизмов рецепции ЭМИ КВЧ.

В заключение хочется отметить, что приведенные материалы подтверждают основные положения серии теоретических работ [5,6] и хорошо согласуются с результатами ряда физических экспериментов [7,8].

1. Гидродинамическая неустойчивость на межфазной границе при поглощении ММ излучения низкой интенсивности / И.Г Полников, К.Д. Казаринов, В.С. Шаров, А.В. Путвинский, О.В. Бецкий // Применение миллиметрового излучения низкой интенсивности в биологии и медицине: Сб. - М.: ИРЭ АН СССР, 1985, С. 180 - 193.
2. Исследование вынужденных перемещений частиц в растворах под действием неоднородных СВЧ полей / Ю.В. Гуляев, А.В. Веселов, А.В. Зборовский и др.// Применение миллиметрового излучения низкой интенсивности в биологии и медицине: Сб. - М.: ИРЭ АН СССР, 1985, С. 194 - 201.

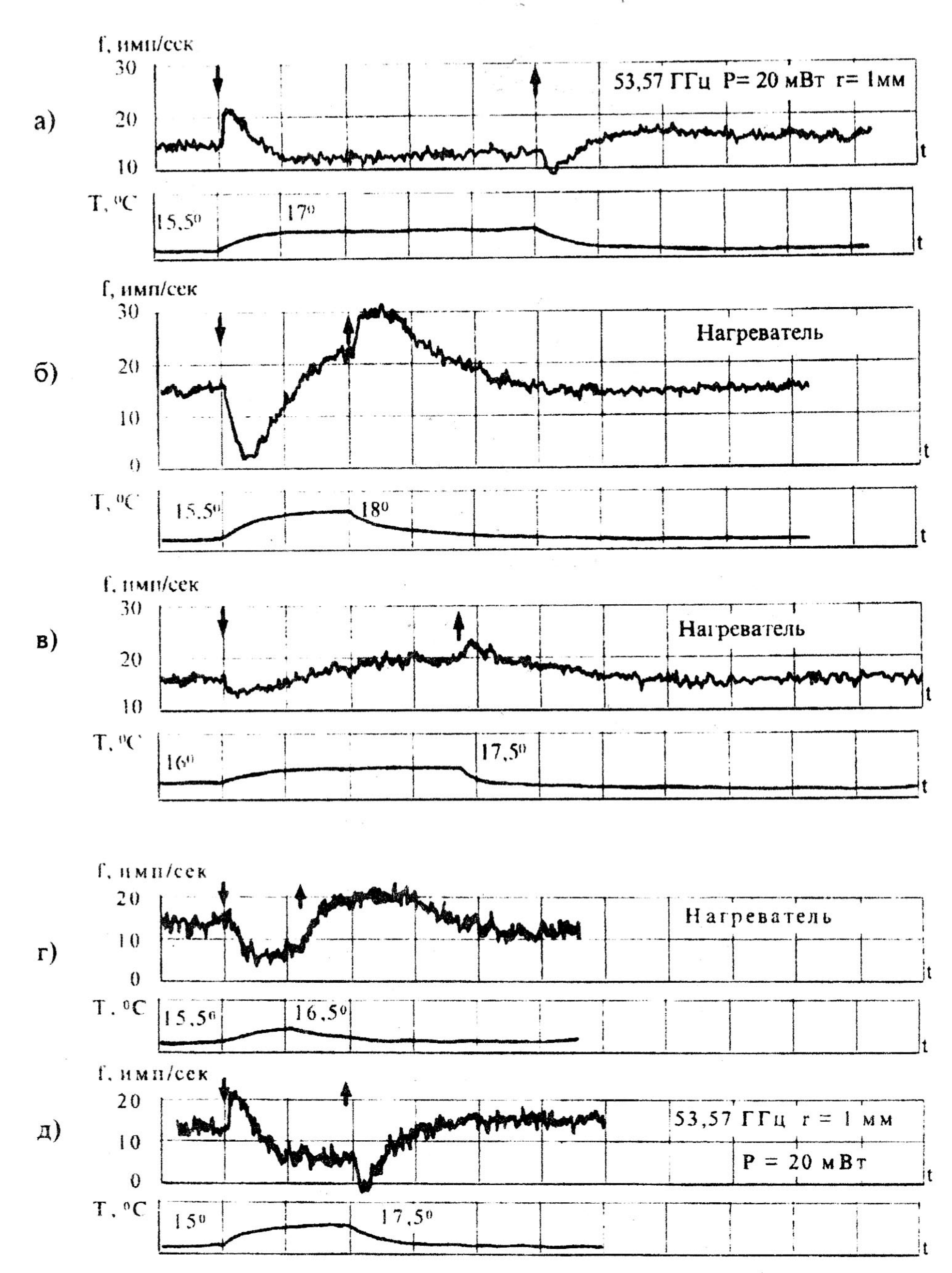


Рис. 3. Различные реакции электрорецепторов при тепловом и при КВЧ воздействиях (стрелки указывают начало и конец воздействия)

Литература

3. Акоев Г.Н., Авелев В.Д., Семеньков П.Г. Восприятие ЭМИ ММ диапазона электрорецепторами скатов // Тр. междунар. симп. "Миллиметровые волны низкой интенсивности в биологии и медицине". – М.: ИРЭ АН СССР, 1991, С. 442 - 447.
4. Akoev G.N. , Avelev V.D., Semenjkov P.G. Reception of low-intensity millimeter-wave electromagnetic radiation by the electroreceptors in scates // Neuroscience. - 1995. - Vol. 66, № 1, P. 15 - 17.

5. Сазонов А.Ю. Влияние КВЧ-излучения на периферические нервные структуры и сублетальные состояния лабораторных животных: Дисс. ... канд. физ.-мат. наук. - СПб., 1998, 278 с.
6. Восприятие электромагнитного излучения крайне высоких частот электрорецепторами скатов / Г.Н. Акоев, В.Д. Авелев, Л.В. Рыжкова, С.В. Гальченко А.Ю. Сазонов // Сенсорные системы. - 1992. - Т.6, № 4, С. 88 - 92.
7. Чернавский Д.С. Об особенностях теплового микромассажа, вызываемого КВЧ-излучением // Миллиметровые волны в биологии и медицине. - 1994. - N 4, С. 25 - 27.
8. Родштат И.В. Некоторые морфо-физиологические предпосылки и ограничения для моделирования физических процессов в коже при воздействии на нее миллиметровыми волнами // Медико-биологические аспекты миллиметрового излучения низкой интенсивности: Сб. - М.: ИРЭ АН СССР, 1987, С. 207 - 214.

RESEARCH OF BIOPHYSICAL MECHANISMS OF MM WAVE EFFECTS WITH USE OF THE BIOTECHNICAL COMPLEX ON THE BASIS OF SKATE ELECTRORECEPTORS

*A.Yu. Sazonov, V.D. Avelev**

SYNAPSE Co., Ltd., Saint-Petersburg,* I.P. Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Science, Saint-Petersburg

The results of theoretical and experimental investigations of skate electroreceptor responses to EHF radiation with different power flux density, frequency, polarisation, distance to object, radiator type ets. are given.

МЕСТО И РОЛЬ БИОЭФФЕКТОВ ММ-ИЗЛУЧЕНИЯ В НАУЧНОМ ПОЗНАНИИ МИРА

Ю.П. Чукова

Как известно, судьба научных открытий бывает различной, но лишь немногие крупные открытия отмечены лёгкой судьбой. Они являют собой скорее приятные исключения, чем правило, на фоне непростой, а иногда даже трагичной судьбы других. В истории научных открытий просматриваются закономерности, порождённые самим статусом научного знания. Любое научное достижение порождает дискуссию, характер и уровень которой определяют судьбу открытия.

Об открытии биорезонансных эффектов ММ-излучения было сообщено на сессии Отделения общей физики и астрономии АН СССР в январе 1973 года, где было представлено 12 докладов по результатам работ, выполненных под общим руководством академика Н.Д. Девяткова в ряде научных организаций СССР за период с 1965 года [1].

В первом представляющем докладе Н.Д. Девяткова были сформулированы три основных признака эффектов, обнаруженных при очень малых плотностях потока СВЧ-энергии (сильная зависимость от частоты, значительная зависимость от времени и

слабая зависимость от изменения мощности на порядки величины в определённых пределах величины СВЧ-мощности). Авторы экспериментальных сообщений графическими материалами демонстрировали пороговый (по мощности!) характер эффектов и очень резкое их возрастание. За этим свойством эффектов позднее закрепилось название «ступенька по мощности».

Предметом дискуссии в кругах советских учёных стала узость обнаруженных биорезонансов. Учёных, специализировавшихся в области радиотехники и электроники, эта узость смущала, так как предполагала чрезвычайно высокую добротность контура.

Поскольку материалы сессии АН СССР были опубликованы в УФН (журнале, переводимом на английский язык), то к дискуссии незамедлительно подключились иностранные учёные, что перевело её в иную плоскость: было поставлено под сомнение само существование эффектов (июнь 1979 г., Симпозиум по биоэлектромагнетизму в Сиэтле, США)[2]. В качестве итога специальной программы, составленной на этом симпозиуме и направленной на поиск эффектов, в 1991 г. на Международном симпозиуме "Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине" (Москва) фигурировали тезисы Мотцкин С., где утверждалось, что эффектов не существует[3]. К этому времени учёные России и Украины широко и успешно использовали эффекты в лечебных целях.

Разобраться в сложившейся парадоксальной ситуации помогла термодинамика необратимых процессов в системах, взаимодействующих с электромагнитным излучением [4]. Она позволила не только понять причины тупиковой ситуации в дискуссии вокруг эффектов, но и уяснить роль и место этих эффектов в научном познании мира[5,6].

Открытие нетепловых биоэффектов ММ-излучения столь крупный шаг вперёд в познании живого мира, что его невозможно в полной мере оценить в рамках современных научных представлений и парадигм. Наука X1X века изучила процессы, имеющие своей основой классическое распределение Максвелла-Больцмана. Наука XX века перешла к изучению явлений, которые подчиняются квантовой статистике Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна, что позволило ей исследовать строение атома и его ядра, создать новые технические устройства, изучив явление полупроводимости и лазерный эффект. Сколь сильно это изменило нашу жизнь видно, как говорится, невооружённым глазом. Между тем, с точки зрения термодинамики необратимых процессов, наукой к настоящему времени исследованы лишь системы с плотностью заполнения квантовых состояний ниже единицы. А приближение к единице привело к открытию лазерного эффекта!

Биоэффекты мм-излучения под действием слабых полей - это переход к исследованию изотермических процессов, подчиняющихся статистике Бозе-Эйнштейна с плотностью заполнения квантовых состояний существенно выше единицы. И это столь мощный прорыв в область неизученных явлений, который ставит их в один ряд с вышеназванными открытиями. До сего времени в этой области детально изучены и отмечены присуждением Нобелевской премии лишь эффекты сверхпроводимости и сверхтекучести.

Величие открытия нетепловых эффектов мм-излучения в полной мере оценил лишь один физик- Герберт Фрёлих [7], но остальная научная общественность этого пока что не поняла или даже вообще не приняла эффектов, по той причине, что понимание сути дела требует изменения мировоззренческих парадигм. Поэтому ближайшие годы развития этого нового направления науки (за исключением

дальнейших успехов в медицине) не сулят лучезарности. Скорее наоборот, они будут связаны с дальнейшей поляризацией позиций учёных, потому что эти эффекты впервые **вводят** в науку понятие явления, зависящего от эффективности преобразования **энергии**. До сего времени учёные исследовали лишь частотно-зависимые эффекты, а о существовании явлений, зависимых от эффективности преобразования энергии, не догадывались, хотя эффекты фотодвижения простейших организмов и процесс зрения человека являются именно такими эффектами. Но они изучались специалистами узкого профиля, что лишало их рассмотрения и объяснения необходимой общности и глубины понимания изучаемого объекта.

Научная общественность оказалась неподготовленной к осмыслению нетепловых биоэффектов ММ-излучения, главной чертой которых является "ступенька" по мощности. Без сомнения основной ареной научной дискуссии в ближайшее время окажется вопрос о существовании полос поглощения, тех узких резонансов, которые с самого начала послужили предметом дискуссии. Вне зависимости от того, чем закончатся конкретные эксперименты по проверке существования полос поглощения, они заставят учёных отойти от тех представлений о поглощении энергии, которые стали доминирующими с момента появления зонной схемы твёрдых тел и которые отождествляют поиски эффекта с поиском полосы поглощения энергии.

Литература

1. УФН, т.110, 1973, в.3, с. 452-469
2. Cellular Effects: Millimeter Waves and Raman Spectra - Report of a Panel Discussion - Proceedings of the IEEE, 1980,v.68,p.114-119
3. Motzkin S.M., Shirley M. - Low power continuous wave millimeter irradiation falls to produce biological effects in lipid vescles, mammalian muscle celles and E. Coli Int.Symp."Millmeter waves of nonthermal intensity in medicine",1991,Moscow,part 2, p.367
4. Чукова Ю.П. Изотермические процессы взаимодействия электромагнитного поля с биообъектами - Миллиметровые волны в биологии и медицине, 1996, № 7, с.5 -14
5. Chukova Yu.P. The radiofrequency bioeffects and the crisis of paradigm of the precision biological measurement - 10-th International Congress of Logic, Methodology and Phylosophy of science, 1995, Italy, Florence, p. 509.
6. Chukova Yu. P. Difference between the living systems and the inorganic systems in the light of the advance of thermodynamics of irreversible processes. - Volume of abstracts. 11-th International congress of logic, methodology and philosophy of science. 1999, Cracow, p. 344.
7. H. Frolich Evidence for Bose condensation-like excitation of coherent modes in biological systems - Phys. Lett. v. 51A, N 1, 1975, pp. 21-22.

PLACE AND IMPORTANCE OF MM-WAVE BIOEFFECTS IN EPISTEMOLOGY OF UNIVERSE

Yu. P. Chukova

The history of nonthermal bioeffects of radiofrequency differs from that of thermal effects and consists only of controversies during more than twenty years. The reason of this situation is advance in the field, where contemporary scientific paradigms are not right. When

the new paradigms bring the conception "efficiency-dependent effect" , the replicability of the mm-wave bioeffects will be good and importance of these effects will be obvious.

НАСКОЛЬКО РЕАЛИСТИЧНО РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ КВЧ-ДИАГНОСТИКИ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОКОПЬЮТИНГОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ И С УЧЕТОМ ЛЕЧЕБНЫХ ЭФФЕКТОВ ПЛАЦЕБО?

И.В.Родштат
ИРЭ РАН, г.Москва

Для начала заметим, что нами недавно [1] выдвинута рабочая гипотеза о возможности реализации КВЧ дифференциальной диагностики органических и функциональных заболеваний человека. Суть этой рабочей гипотезы сводится к следующему. А именно, капельная технология паракоагуляционных проб позволяет диагностировать диссеминированное внутрисосудистое свертывание крови и, следовательно, практически любое повреждение органов и тканей, технология же использования транспорта кислорода в коже позволяет выявить стабилизацию тканевого дыхания и, с большой вероятностью при наличии активации гуморального и клеточного иммунитета, подтвердить наличие функционального заболевания. В такой ситуации повторное КВЧ-облучение низкой интенсивности с позитивным эмоциональным сдвигом, стабилизацией тканевого дыхания и умеренной акцидентальной инволюцией тимуса, что сопровождается активацией гуморального и клеточного иммунитета, будет свидетельствовать о наличии у больного невротического заболевания. Нормализация на этом фоне паракоагуляционных проб с уменьшением уровня растворимых комплексов мономеров фибрина будет говорить о наличии у больного сопутствующего органического заболевания. Отсутствие такой нормализации, скорее всего, будет свидетельствовать о проградиентном, т.е. нарастающем по интенсивности, органическом заболевании.

Поскольку предварительным условием такой дифференциальной диагностики органических и функциональных заболеваний является повторное КВЧ-облучение низкой интенсивности в качестве лечебного фактора, то весьма актуально встает вопрос и о лечебных эффектах плацебо. Сейчас клинически и экспериментально показано, а также теоретически осмыслено, что терапевтический эффект любого лечебного средства в среднем на 50% обусловлен влиянием стандартного плацебо. Поскольку эффекты стандартного плацебо определяются существенной подвижкой ряда физиологически активных веществ (норадреналина, ацетилхолина, бета-эндорфина, адренокортикотропного и альфа-меланоцитстимулирующего гормонов) на уровне лимбической системы головного мозга, называемой также эмоциональным или висцеральным мозгом, то их относят к категории универсальных лечебных эффектов. Наряду со стандартным различают нулевое плацебо, которое блокирует терапевтический эффект любого лечебного средства, и реверсное плацебо, которое оказывает негативный эффект на проявление и течение болезни. Например, имитация КВЧ-облучения приводит у больных с неосложненной язвенной болезнью гастродуоденальной области по данным [2] к полному заживлению язвы у половины

испытуемых. Реальное КВЧ-облучение дает по данным тех же авторов существенную прибавку числа полных заживлений язвы по сравнению с имитацией облучения как в случае воздействия на точки акупунктуры (30%), так и в случае воздействия на зоны Захарьина-Геда (20%). Однако если лечебные эффекты КВЧ-терапии контролируются с помощью паракоагуляционных проб, то согласно данным из [3] лабораторные критерии выздоровления не зависят от влияния плацебо. По нашему мнению это объясняется следующим образом. А именно, в отличие от феномена истинной коагуляции, который определяется разрывом ковалентных связей и наблюдается в естественных условиях организма, феномен паракоагуляции, связанный с разрывом водородных связей не возникает при температуре тела, поскольку один из субстратов этого процесса, конкретно комплекс фибриногена с мономерным фибрином, образуется при 20 С, т.е. является in vitro,вым эффектом и поэтому свободен от влияния факторов плацебо.

Наша многолетняя теоретическая работа по проблеме нейрокомпьютинга, инициированная в свое время академиком РАЕН Д.С.Чернавским [4], показала, что у здорового человека на уровне спинного мозга, в контексте процессов аутодиагностики, в принципе возможна реализация двухкратного предварительного обучения, распознавания и "внимания", двухкратного ступенчатого дообучения и двухкратного одновременного обучения, тройного контрастирования образа, повторной локализации образа. Кроме того, в итоге принципиально возможна реализация обучения, распознавания и "внимания" на новом интегральном уровне с учетом независимой информации. В случае усложнения диагностической схемы за счет подключения церебрального уровня [5], а именно первичной зрительной коры, возникает вопрос о мозаичной обработке информации, что соотносится сразу с комплексом нейрокомпьютинговых процедур, конкретно с сопоставлением, локализацией, подтверждением, контрастированием. Более того, подключение упоминавшихся нами в связи с плацебо лимбических механизмов, вводит в аутодиагностический процесс запоминание частных эпизодов и их контекста, которое соотносится с нейрональным ассоциативным механизмом и, по-видимому, реализуется также комплексом нейрокомпьютинговых процедур, среди которых ключевое место занимают ступенчатое дообучение и локализация образа. Вероятно, эта физиологическая аутодиагностическая схема может служить своеобразным ориентиром для реализации соответствующих диагностических устройств технического характера. Такая постановка вопроса, на наш взгляд, является полноценной, но пока только теоретической предпосылкой реализации принципа обратной связи в технических устройствах.

Литература

1. Родштат И.В. Физиологические аспекты КВЧ-диагностики органических и функциональных заболеваний человека// Миллиметровые волны в биологии и медицине.- 1999.- N3.- С.15-21.
2. Гассанов Л.Г., Зелинский В.А., Писанко О.И. и др. Применение электромагнитного КВЧ-излучения низкой интенсивности для лечения неосложненной гастродуоденальной язвы// Электронная промышленность.- 1987.- N1.- С.31-33.
3. Семенова С.В. Влияние электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на функциональное состояние системы гемостаза у больных инфарктом миокарда. Автореферат дисс...канд.мед.наук.- Саратов: Саратовский гос. мед. ун-т.- 1994.- 25 с.

4. Чернавский Д.С., Карп В.П., Родштат И.В. О нейрофизиологическом механизме КВЧ-пунктурной терапии.- Препринт N150 Физического института им.П.Н.Лебедева АН СССР.- 1991.- 50 с.
5. Родштат И.В., Чернавский Д.С., Карп В.П. Нейрокомпютинг и реальные нейросети спинального и церебрального уровней // Биомедицинская радио-электроника.- 1999.- N2.- С.27-32.

HOW WELL DO YOU SOLUTION OF QUESTIONS OF EHF-DIAGNOSIS WITH USE OF NEUROCOMPUTING TECHNOLOGY AND WITH REGISTRATION OF PLACEBO?

I.V.Rodshtat

The author of article for the first time examines the physiological basis of EHF-diagnosis in context of original ideas about a neurocomputing and placebo.

МОДУЛЯЦИЯ ИЗМЕНЯЕТ ЭЭГ-РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА НА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ КВЧ-ДИАПАЗОНА.

Н.Н.Лебедева, О.П.Сулимова
Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН.

В последнее время в клиническом использовании КВЧ-терапии широкое применение получило использование модулированного поля для усиления терапевтического эффекта. Эти режимы реализованы теперь во многих КВЧ-аппаратах. Для других электромагнитных полей (ЭМП) обнаружено, что модуляция может существенно изменять биологические эффекты несущего электромагнитного излучения. В экспериментах на животных показано влияние пульсирующих или модулированных СВЧ-полей на ЭЭГ-паттерны [1]. Thuroczy и др [2] обнаружил влияние модулированного (16 Гц) ЭМП частотой 4 ГГц нетепловой интенсивности на ЭЭГ облученных крыс, в то время как немодулированное излучение не вызывало эффекта. В последнем поколении аппаратов для КВЧ-терапии используется модуляция 8 и 16 Гц. Эти инфранизкие частоты интересны сами по себе. Во многих работах показана их высокая биологическая эффективность [3]. Например, 8 Гц – эта частота близка к частоте альфа-ритма (основного ритма ЭЭГ человека), и, кроме того, это преобладающая частота пульсаций геомагнитного поля. Однако отличия биологических эффектов модулированного и немодулированного КВЧ-излучения практически не исследованы. В связи с этим наиболее актуальной задачей является исследование влияние такого поля на организм человека, и в частности, на его нервную систему.

В связи с этим, задачей нашей работы было изучение различий ЭЭГ-реакций человека на модулированное и немодулированное ЭМП КВЧ-диапазона.

В экспериментах принимали участие 8 здоровых испытуемых. Воздействие осуществлялось с помощью аппарата "Малыш". Волновод располагали над седьмым шейным позвонком. Использовали длину волны 7.1 мм и модуляцию 8 Гц. Общая длительность эксперимента составляла 20 мин. После регистрации фона (5 мин), весь

эксперимент был разделен на 15 1-мин периодов, в течение каждого из которых, на испытуемого оказывали воздействие одного из 3 типов - поле без модуляции, модулированное поле, плацебо. Порядок следования этих воздействий был рандомизирован. Электроэнцефалограмму регистрировали в двух стандартных теменных отведениях, с референтным электродом Cz. Рассчитывали спектры мощности и частоту максимального пика. Полученные результаты подвергали статистической обработке.

В результате проведенных экспериментов было обнаружено, что при воздействии как модулированного, так и немодулированного поля отмечается тенденция к повышению мощности аьфа-ритма (9.5% и 10.2%, соответственно), как и в экспериментах, проведенных нами ранее [4]. При воздействии модулированного поля это повышение было наиболее значительным. При анализе частоты максимума обнаружен достоверный сдвиг к частоте модуляции (рис.1). Так, у испытуемых с фоновой частотой выше 8 Гц, отмечалось снижение частоты альфа-ритма. У испытуемых с исходно более низким, чем частота модуляции, значением, отмечалось ее повышение. При действии немодулированного поля изменения частоты не наблюдалось.

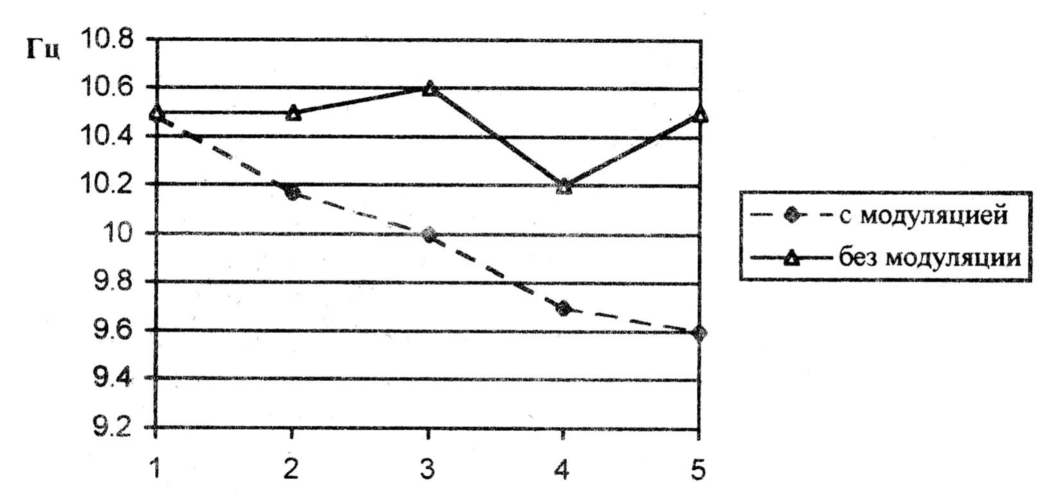


Рис. Динамика частоты альфа-ритма у испытуемого М. при действии модулированного и немодулированного поля

Важно также отметить, что в отличие от предыдущих наших экспериментов, где изменение пространственно-временной организации биопотенциалов мозга наблюдалось после 12-15 минут КВЧ-воздействия, здесь мы зарегистрировали ЭЭГ-реакцию, возникающую в первую минуту действия ЭМП.

Таким образом, можно говорить о более высокой биологической эффективности модулированного поля, по сравнению с немодулированным. Кроме того, эти эксперименты подтверждают возможность непосредственной реакции центральной нервной системы на ЭМП КВЧ.

Литература

1. Takashima S., Onaral B., Schawn H.P. Effects of modulated RF energy on the EEG of mammalian brains//Rad.Environ.Biophys. – 1979. – 16 – P.15.
2. Thuroczy G., Bodo M., Bakos J., Szabo I. Effects of microwave irradiation on the EEG and the CBF//XXIII General Assebly of URSI. – Prague, 1990.

3. Холодов Ю.А., Лебедева Н.Н. Реакции нервной системы на электромагнитные поля – М., 1982.
4. Лебедева Н.Н., Сулимова О.П. Модифицирующее действие ММ-волн на функциональное состояние центральной нервной системы человека при моделировании стресса.- Миллиметровые волны в биологии и медицине, 1994, №3, с.16-21.

MODULATION AFFECTS THE EEG-REACTION ON EHF ELECTROMAGNETIC FIELD

N.N.Lebedeva, O.P.Sulimova
Institut of higher nervous activity and neurophysiology RAS, Moscow

In recent years, a modulated EHF radiation has been used to enhance therapeutic effects. Although for other wavelength is has been demonstrated that modulation may affect dramatically biological effects of carrier radiation, there are no studies on differences in biological effects of modulated and non-modulated fields of extremely high frequency.

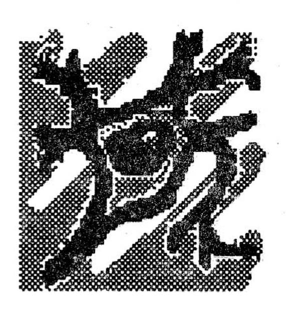
Healthy volunteers participated in the experiments. Neckline region of the neck was exposed with 7.1 mm wavelength and 8 Hz modulation using a "Malysh" device. Duration of the experiment was 20 min. For each physiological frequency band, a power and maximal frequency were calculated.

Both modulated and non-modulated exposure has a tendency to increase alpha band power, but the modulated exposure produced the more pronounced increase. The maximal frequency significantly decreased towards to the modulation frequency. These EEG responses raised during the first minute of EHF exposure.

These results supports more efficiency of modulated EHF radiation and suggest direct responses of the central nervous system to exposure.

Секция 4

Миллиметровая спектроскопия



Section 4

Millimeter Spectroscopy

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РЕЛАКСАЦИЯ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ МОЧЕВИНЫ И ЕЕ АЛКИЛЗАМЕЩЕННЫХ АНАЛОГОВ

А.С.Лилеев, Е.В.Блинов, А.К.Лященко, В.С.Харькин
Институт общей и неорганической химии им. Н.С.Курнакова РАН,
г.Москва

Мочевина участвует в биологических метаболических процессах. При этом важно не только ее взаимодействие с молекулами других органических веществ, но и влияние на систему в целом, осуществляющееся через структуру воды. В частности, оно определяет действие мочевины на денатурацию белковых молекул (в опытах *in vitro*). Мочевина широко известный нарушитель структуры воды. По литературным данным противоположное действие оказывают ее алкилзамещенные производные. Если такие молекулы появляются в метаболических процессах, это должно приводить к существенному изменению структурных и молекулярно-кинетических свойств биологических водных систем и значимым биохимическим эффектам. Этот вопрос остается пока совершенно не исследованным. В рассматриваемом случае меняется также и поглощение ММ-излучения. Водные растворы мочевины и ее аналогов достаточно сильно отличаются по поглощению (α) излучения в миллиметровом диапазоне длин волн [1-2]. Наблюдаются также различия в изменении времени диэлектрической релаксации (τ) при переходе от воды к растворам [3]. Однако в отличие от других методов, показывающих разнознаковые эффекты воздействия на структуру воды, по данным τ и α экспериментально прямым путем обнаружено только отличие в степени воздействия на воду рассматриваемых молекул, а не эффекты разного знака. Рассматриваемый вопрос - один из принципиальных вопросов касающихся связи структурных и молекулярно-кинетических изменений в растворах. Для его исследования целесообразно использовать данные в интервале температур, так как известно, что именно в температурных эффектах характерным образом проявляются те или иные изменения структуры воды. К сожалению, до сих пор в литературе имеются данные о диэлектрической релаксации в растворах алкилзамещенных форм мочевины только при 298К [3].

Были проведены исследования комплексной диэлектрической проницаемости и релаксации водных растворов мочевины, N-метилмочевины, N-N- диметилмочевины, N-N'-диметилмочевины и тетраметилмочевины в интервале температур 288-308К на частотах 13-25 ГГц. В этих же температурных и частотных интервалах были изучены также растворы N-метилформамида. В случае мочевины использовались также ранее полученные данные [4].

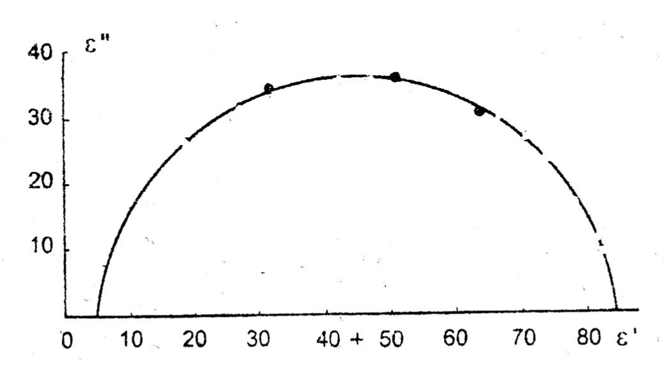


Рис.1.Диаграммы Коула-Коула для 2М раствора мочевины- при 298К по собственным (•) и литературным [5] данным (о).

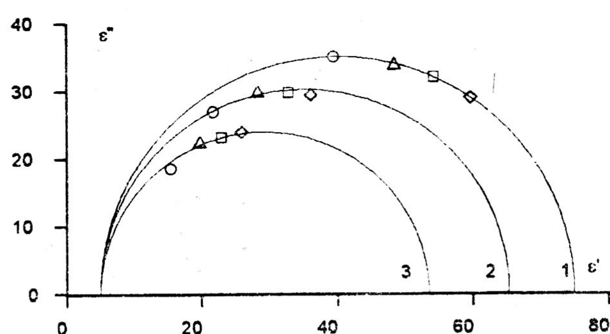


Рис.2. Диаграммы Коула-Коула для воды (1), метилмочевины(2), N,N'-диметилмочевины (3) при 308К

На рис.1 для раствора мочевины дано сравнение зависимостей ε'=f(ε") с точными данными [5] для значительно большего числа частот (0,5-35ГГц). Видно хорошее согласие значений ε' и ε" полученных с использованием принципиально разных экспериментальных методов. На рис.2 приведены примеры диаграмм Коула-Коула при 308К для растворов разного состава. Отвечающие им изменения τ представлены на рис.3. Они значительно более выражены при пониженной температуре и малы при 308К или 323К. Полученные значения τ хорошо соответствуют имеющимся литературным данным при 298К.

Изменения τ растут в ряду мочевина < N-метилмочевина < N-N- диметилмочевина □ N-N'- диметилмочевина □ тетраметилмочевина. Так как взаимодействия полярных групп с водой несильно отличаются во всех рассмотренных случаях, то различия эффектов в первую очередь связаны с заменой полярных групп на неполярные и эффектами их взаимовлияний. При всех рассмотренных температурах и для всех растворенных веществ τ увеличивается при переходе от воды к раствору. Разнознаковые эффекты наблюдаются только по данным энтальпии ($\Delta H_\varepsilon^{++}$) и энтропии ($\Delta S_\varepsilon^{++}$) активации диэлектрической релаксации, рассчитанных на основе теории абсолютных скоростей реакций (рис.3). Как и в случае других полярных молекул изменения при переходе от мочевины к тетраметилмочевине можно связать с гидрофобной гидратацией в растворах алкилзамещенных форм мочевины. Соответственно должно идти увеличение степени связанности и структурированности воды.

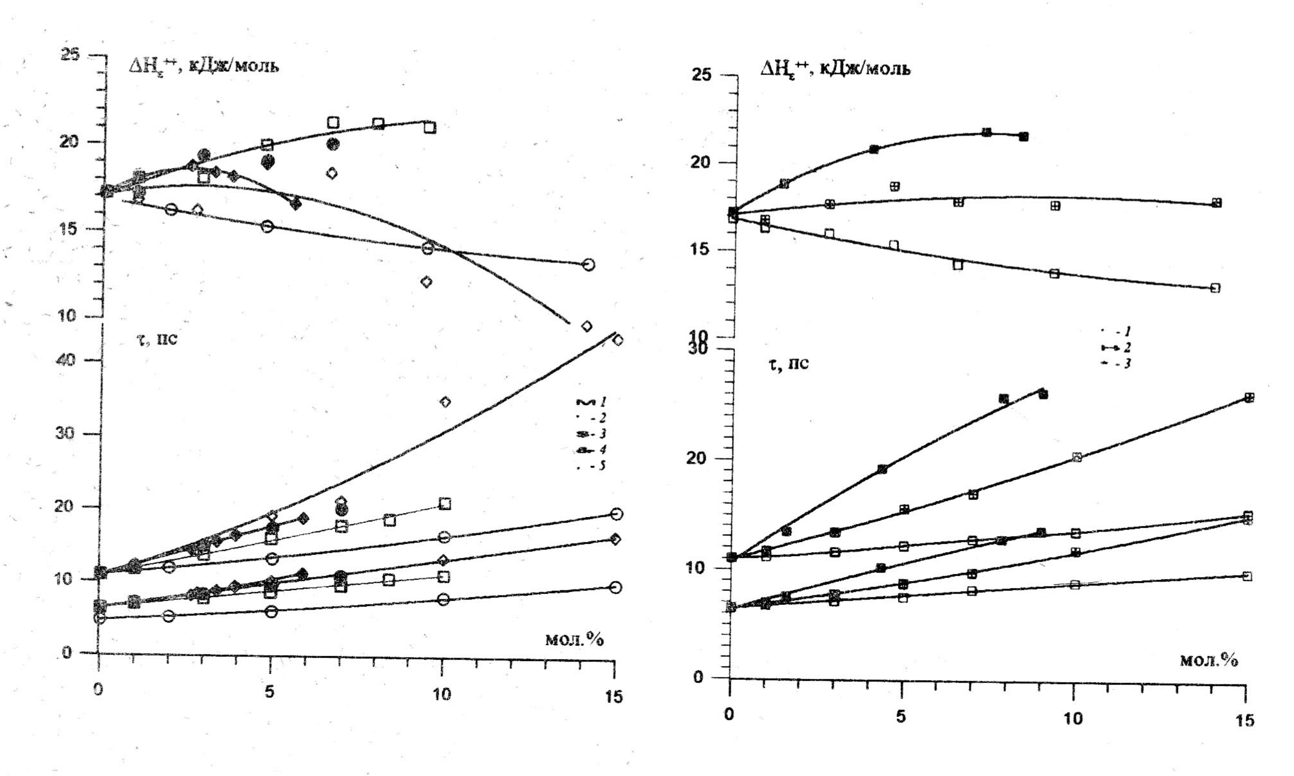


Рис.3. Зависимости τ (288 и 308К) и $\Delta H_\varepsilon^{++}$ для растворов мочевины и ее алкилпроизводных: 1 – мочевина, метилмочевина, 3 – N',N'-диметилмочевина, 4 – N,N'-диметилмочевина, 5 – тетраметилмочевина.

Рис.4. Зависимости τ (288 и 308К) и $\Delta H_\varepsilon^{++}$ для растворов формамида и его алкилпроизводных: 1 – формамид, 2 – метилформамид, 3 – диметилформамид

В то же время, как видно из рис.3 рост τ в растворах мочевины определяется совершенно другими механизмами, чем в случае ее замещенных форм. Он связан не с увеличением, а с падением как $\Delta H_\varepsilon^{++}$ так и $\Delta S_\varepsilon^{++}$. Тем самым проявление гидрофильной гидратации в молекулярно-кинетических свойствах оказывается не менее интересным, чем гидрофобной гидратации. Оно также обусловлено кооперативным взаимодействием с сеткой Н-связей воды, а не только парными взаимодействиями $(NH_2)_2CO$-H_2O или образованием ассоциатов. Рис.4, где приведены данные τ и $\Delta H_\varepsilon^{++}$ для растворов формамида [6], диметилформамида [7] и N- метилформамида, изученного в настоящей работе, показывает, что характерное изменение параметров релаксации не связано только с растворами различных форм мочевины. Рассматриваемый феномен имеет более общее значение и определяется совместной спецификой взаимодействия полярных и неполярных групп полифункциональных молекул неэлектролитов со структурой воды.

Литература

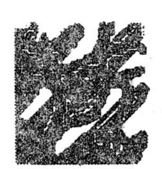
1. Yu.I.Khurgin, V.A.Kudryashova, V.A.Zavizion, O.V.Betskii Advances in Chem. Phys. Series, Ed. W.Coffey. 1994. V.87. P.483
2. В.А.Завизион, В.А.Кудряшова, Ю.И.Хургин В сб. Миллиметровые волны в медицине и биологии. М. ИРЭ.1989. С.269.
3. Kaatze U., Ggerke H., Pottel R., //J. Phys. Chem. 1986. V.90. P.5464.
4. А.К.Лященко, В.С.Харькин, П.С.Ястремский, А.С.Лилеев //Журн. физ. химии. 1982. Т.56. №11.С.2777.
5. R.Pottel, D.Adolph, U.Kaatze. //Ber.Buns. Phys. Chem. 1975. Bd.79. S.278.
6. А.К.Лященко, В.С.Харькин. А.С.Лилеев, В.С.Гончаров // Журн. физ. химии, 1992. Т,66, С.2256.
7. А.КЛященко, А.С.Лилеев, А.Ф. Борина // Журн. физ. химии 1999. Т.73. N8. С1382

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект №98-03-32225

DIELECTRIC RELAXATION OF AQUEOUS SOLUTIONS OF A UREA AND ITS METHYL DERIVATIVES

A.S.Lileev, E.V.Blinov, A.K.Lyashchenko, B.S.Kharkin
Institute of General and Inorganic Chemistry RAS, Moscow, Russia

The dielectric properties of aqueous solutions of a urea, methylurea, dimethyl urea and tethramethylurea in temperature range were investigated. It was found that the dielectric relaxation time for all solutions is increased in composition with pure water. On the other hand urea causes opposite effect as contrasted to of its methyl derivatives on the data of an enthalpy and entropy of activation. It can matter for biological objects.



О МЕТАСТАБИЛЬНЫХ СОСТОЯНИЯХ ВОДЫ

А.К.Лященко, О.Н.Ерофеева, В.С.Дуняшев
Институт Общей и Неорганической Химии им.Н.С.Курнакова РАН, Москва

Наличие «долгоживущих» процессов релаксации является общим во всем многообразии предлагаемых методов физической активации воды и водных растворов.

В результате жидкие и микрогетерогенные (в первую очередь биологические) водные системы сохраняют в течение некоторого времени приобретенные свойства. В то же время молекулярные механизмы, лежащие в основе этих явлений, выяснены в очень малой степени. Один круг вопросов связан с тем, что физические воздействия обуславливают достаточно малые и часто плохо контролируемые «химические» изменения в водной системе (изменение концентрации растворенных газов и гуминовых кислот, появление радикалов и H_2O_2, ионов серебра и других тяжелых металлов, продуктов электролитического разложения воды и растворов и т.д.). Такие изменения принципиальны для функционирования биологических объектов очень чувствительных к малым химическим эффектам указанного вида. Другая проблема связана с возможностью долговременных процессов структурной релаксации. Развитие структурно-кинетической теории, экспериментальных и теоретических исследований комплексной диэлектрической проницаемости на высоких частотах дают отрицательный ответ на вопрос о существовании медленных релаксационных процессов. Однако, данное заключение относится только к структуре ближнего порядка, с которой непосредственно связаны молекулярно-кинетические свойства и наблюдаемые процессы диэлектрической релаксации в равновесной жидкой воде и в растворах. В то же время это не следует для наноструктурной организации в возможном многообразии полимерных структур из молекул воды. Ее формирование (или преобразование) уже может требовать достаточно больших времен (при фазовых переходах, образовании стекол, гидратных структур разного вида и поверхностей раздела, изменениях воды при переходе к биологическим системам, воде в градиентных условиях и др.).

В качестве одной из главных характеристик дискретной наноструктурной организации сетки Н-связей из молекул воды можно выделить «конформации» в тетраэдрических конфигурациях между соседними молекулами воды («кресло», «ванна») и числа так называемых зеркально-симметричных (з.с.) и центро-симметричных (ц.с.) связей (рис.1). На рис.2 приведены примеры разных структурных фрагментов для кубического льда (ц.с. связи) и обычного льда I (1/3 з.с. и 2/3 ц.с. связей). Энергетические различия этих тетраэдрических конфигураций пренебрежимо малы. Отличия наблюдаются только по объему междоузлий. Соответственно, могут отличаться условия их заполнения молекулами воды. В гидратных структурах вблизи полярных и неполярных групп растворенных ионов и молекул, в биологических объектах, метастабильной воде могут существовать разные конформации из молекул воды. В ряде случаев они действительно установлены экспериментальным путем. Настоящее исследование показывает, что они могут быть и в жидкой воде и/или в переходных состояниях между водой и льдом, которые (в отличие от физического эксперимента) можно получить с использованием методов компьютерного моделирования (молекулярная динамика и Монте Карло) при заданном потенциале взаимодействия между молекулами воды. В то же время ясно, что по данным компьютерного моделирования можно говорить только о предполагаемых или возможных, а не о реально существующих в жидкой воде структурах.

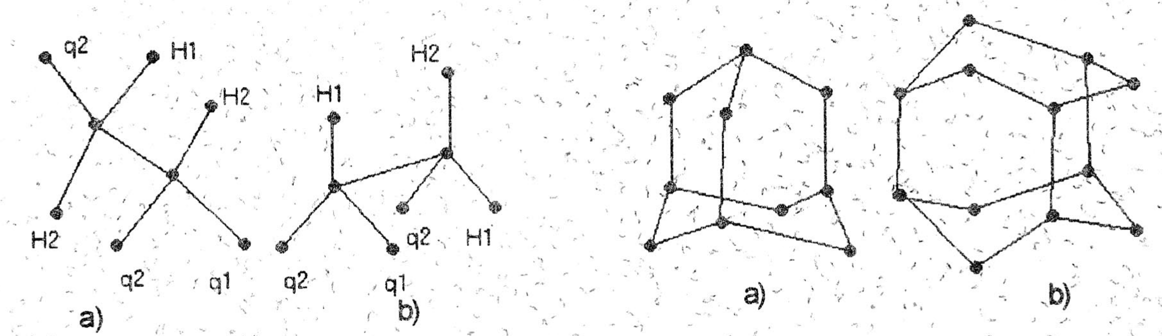


Рис.1. Соседние молекулы воды с тетраэдрическим распределением зарядов. а) ц.с. связь, b) з.с. связь

Рис.2. Фрагменты структур кубического льда (а) и гексагонального льда I (b).

Методом Монте Карло проведен анализ сетки водородных связей в воде с 3D потенциалом межмолекулярного взаимодействия, предложенным японскими учеными [1]. Наши предыдущие исследования воды с таким потенциалом представлены в [2-4]. В настоящей работе расчет проведен в NVT ансамбле по стандартной схеме Метрополиса с периодическими граничными условиями для кубической ячейки, содержащей 125 частиц при различных начальных условиях: 1)полностью случайная конфигурация (расположение и ориентация молекул воды выбраны с помощью генератора случайных чисел); 2)полностью упорядоченная конфигурация (атомы кислорода располагаются в узлах простой кубической решетки и все молекулы воды имеют одинаковую пространственную ориентацию). Расчеты проводились при плотности 1,0 г/см^3 и температурах 25, 100 и 300°С. Для оценки перехода системы в квазиравновесное стационарное состояние использовались два критерия: 1) постоянство средних энергий, где значения средней внутренней энергии системы в пределах одной выборки (1000 конфигураций) сравнивались со значениями на соседней выборке, отличающейся от предыдущей на $3125 \cdot 10^3$ шагов марковской цепочки; если расхождение значений составляет не более 0,1% (около 10^{-3} ккал/моль), то считается, что данное условие выполнено; 2) постоянство на соседних выборках структурных функций радиального распределения g_{oo}, g_{oh} и g_{hh} и функции $\Phi_{OO}^{110}(R)$, которая определяется взаимной ориентацией двух соседних молекул и пропорциональна среднему скалярному произведению векторов их дипольных моментов [5] (сходство функций графически оценивается наложением и сравнением их значений в точках первого максимума и минимума, которые не должны отличаться более чем на 0,1%). При одновременном выполнении двух критериев считается, что система достигла стационарного состояния.

Это состояние было достигнуто для систем с температурами 25 и 100°С после $200 \cdot 10^6$ шагов марковской цепочки, а для системы при температуре 300°С после $4 \cdot 10^6$ шагов (возможно, значения температур в моделировании не полностью соответствуют обычным температурам).

При температуре 300°С в рассматриваемой системе отсутствуют какие-либо специфические структурные особенности ориентационного порядка по сравнению с обычной водой (функция g_{oo} совпадает с экспериментальными дифракционными данными для жидкой воды, присутствуют равные и небольшие доли центро- и зеркально-симметричных связей, $\Phi_{00}^{110}(R) \to 0$). Характерные особенности структуры

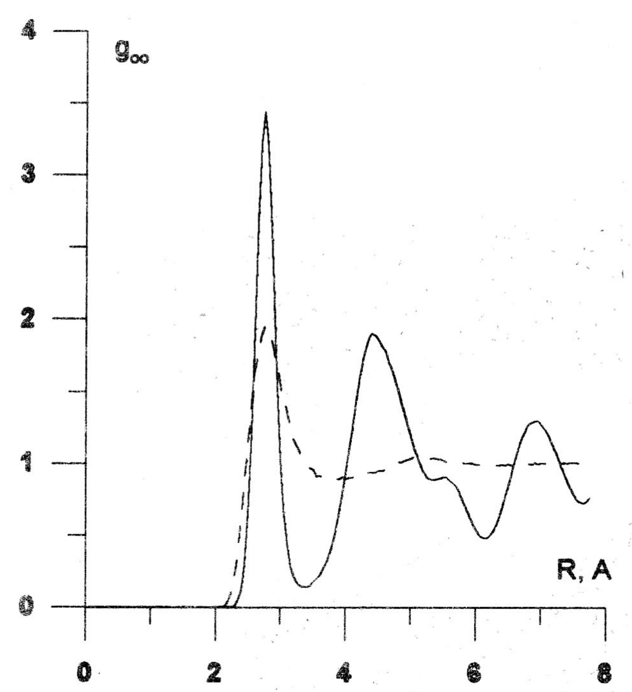


Рис.3. Функции радиального распределения g_{oo} для воды при 25°С (сплошная линия) и при 300°С (пунктир).

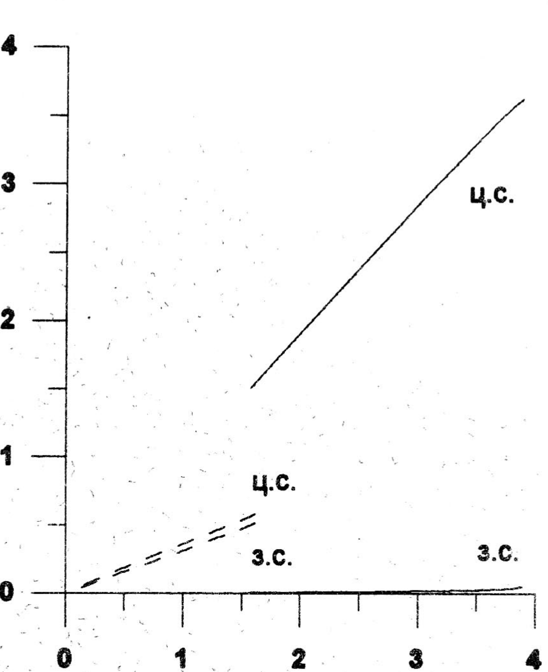


Рис.4. Зависимость числа з.с. и ц.с. связей от общего числа связей при температурах 25°С (сплошная линия) и 300°С (пунктир).

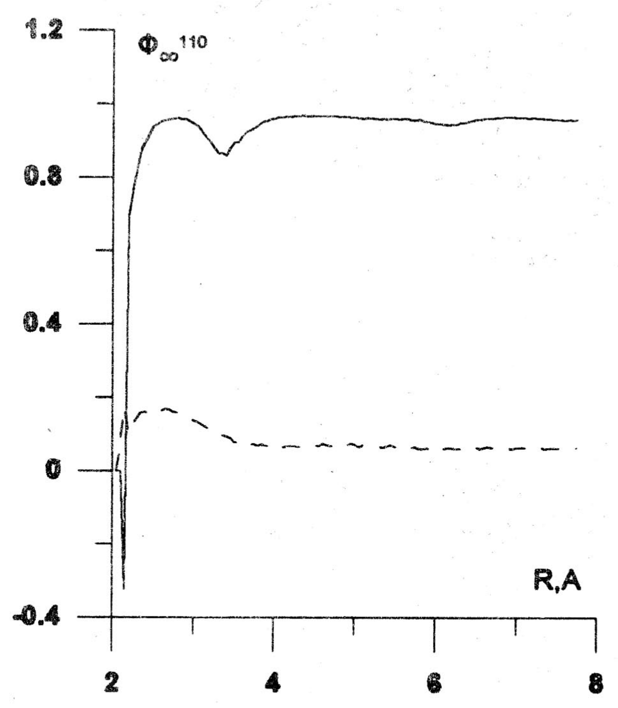


Рис.5. Функция $\Phi_{oo}^{110}(R)$ для воды при 25°С (сплошная линия) и 300°С (пунктир).

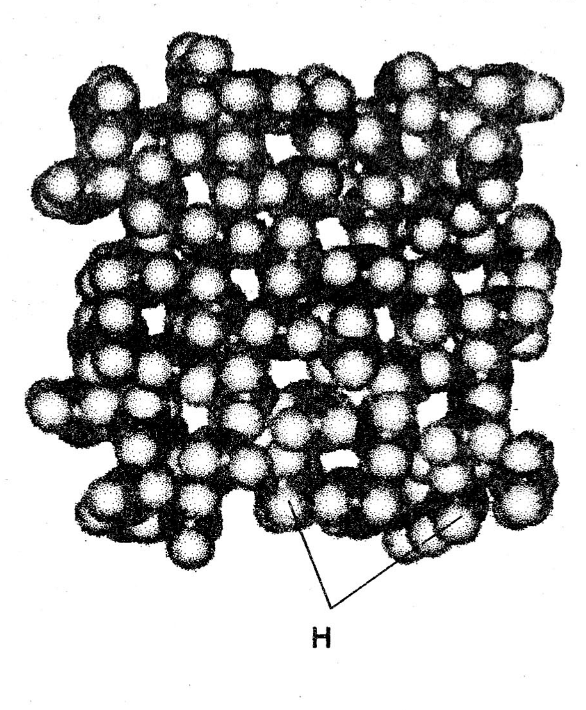


Рис.6. Типичная мгновенная конфигурация в структуре 3D воды.

3D воды выделены при температурах 25 и 100°С. Полученные в этом случае конечные состояния систем характеризуются дополнительными максимумами функции g_{oo} при 5,3-5,5А (рис.3), наличием только восьми- и шестичленных циклов (при

исчезновении всех остальных) и сильным преобладанием центро-симметричных связей (рис.4) (доля зеркально-симметричных связей становится незначительной). Функция $\Phi_{00}^{110}(R)$ приближается к единице, что указывает на наличие ориентационного порядка в пределах всей ячейки (рис.5). В ней наблюдается упорядоченное расположение протонов молекул воды (не только в, но и вне области ближней упорядоченности частиц). Пример типичной мгновенной структурной конфигурации (в рассматриваемой области фазового пространства), в которой все протоны молекул воды оказываются повернутыми в одну сторону, приведен на рис.6. Выделенное структурное состояние можно рассматривать как промежуточное между водоподобным и кристаллоподобным или стеклоподобным. Оно характеризуется конкретными вышеуказанными структурными параметрами. Тем самым, в некотором объеме сохраняются или даже модифицируются характерные элементы наноструктурной организации кристаллических структур или жидких кристаллов. В то же время рассматриваемая система обладает близкими к равновесной воде термодинамическими свойствами и функциями радиального распределения, промежуточными между ФРР жидкой воды, стекла и льда.

Литература

1. Kataoka Y., Hamada H., Nose S., Yamamoto T. // J. Chem. Phys. 1982. V.77. P.5699.
2. Бушуев Ю.Г., Лященко А.К. // Журн. физ. химии. 1994. Т.68. С.518.
3. Бушуев Ю.Г., Лященко А.К. // Журн. физ. химии. 1994. Т.68. С.525.
4. Дуняшев В.С., Бушуев Ю.Г., Лященко А.К. // Журн. физ. химии. 1996. Т.70. С.422.
5. Steinhauser O. // Ber. Bunsenges. Phys. Chem. 1983. B.87. S.128.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект №98-03-32225.

ABOUT METASTABLE STATES OF WATER

A.K. Lyashchenko, O. N. Erofeeva, V. S. Dunyashev
N.S. Kurnakov Institute of General and Inorganic Chemistry RAS, Moscow

Metastable states of water are considered. Computer investigation of the hydrogen-bond network in water were performed using the 3D intermolecular potential suggested by Kataoka Y. *et al.* NVT Monte Carlo simulations with metropolis sampling were made for systems of 125 particles. As a criterion of the attainment of a steady state the absence of variations of an average cosine $<\cos\theta_{ij}(R)>$ (where θ_{ij} is the angle between dipole directions and R is a intermolecular distance) was accepted. At high temperatures the functions (fig.3) correlate well with a diffraction data and computer simulations with another water-water interaction potentials.3D water state at 298K is intermediate between water-like and glass-like or ice-like (cubic ice). Structural state of water, for which a function $<\cos\theta_{ij}>(R) \cong 1$, was determined. This state correspond to system with central-symmetric orientations of a neighboring molecules and ordered proton orientations of all water molecules in the Monte Carlo cubic cell. On the other hand, system density and internal energy are close to analogous properties of a liquid water.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СПЕКТРЫ, ПОГЛОЩЕНИЕ И МОЛЕКУЛЯРНО- КИНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖИДКОСТЕЙ С ДИПОЛЬ-ДИПОЛЬНЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ.

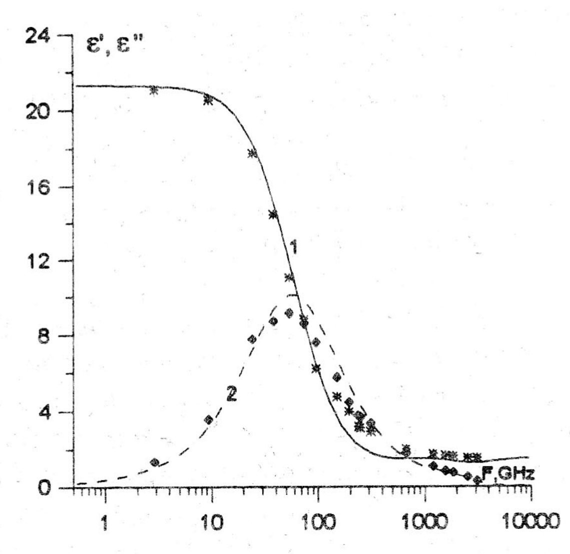
Т.А.Новскова[1], А.К.Лященко[2]

[1] Институт радиотехники и электроники РАН, г.Фрязино,[2] Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, г.Москва

Жидкости, состоящие из полярных молекул с большим дипольным моментом μ_0 достаточно сильно отличаются по своим взаимодействиям, структурным, молекулярно-кинетическим характеристикам и характеру частотных зависимостей компонент комплексной диэлектрической проницаемости ε^* и поглощения α. Среди них крайний случай представляет вода, где наряду с дипольными взаимодействиями существуют водородные связи, задающие её ажурную тетраэдрическую структуру. Различные дипольные жидкости могут быть сопоставлены в ряду систем для выделения особенностей ориентационной структуры при различных температурах. Вопрос о возможности замены водной составляющей в биологических объектах на другие жидкости (криопротекторы, консерванты, заменители крови и др.) также требует дальнейшего исследования. Характерные отличия поглощения и излучения ММ волн должны присутствовать в таких объектах. Другой крайний случай (по сравнению с водой) представляют простые полярные жидкости (типа CH_3F). Они характеризуются сильно размытым распределением конфигураций ближнего порядка. Промежуточное положение занимают такие жидкости как диметилсульфоксид (ДМСО), ацетонитрил (AN) и ацетон (AC), где с одной стороны присутствует размытая плотная упаковка частиц, задающая трансляционную структуру, с другой - наблюдается некоторая ориентационная упорядоченность молекул (преимущественно с антипараллельным расположением диполей).

Частотные зависимости ε^* и α как воды, так и CH_3F и ряда сходных жидкостей ранее были описаны на основе теории линейного диэлектрического отклика в рамках модели ограниченных ротаторов/обобщенной диффузии (ОР/ОД) и гибридной модели (ГМ) [1-2]. Некоторые данные были получены для ДМСО при исследовании водных растворов [3]. Обе модели использованы в настоящей работе для расчета поглощения и диэлектрических спектров ацетонитрила (AN) , ацетона (AC) и ДМСО. Результаты расчета для двух моделей сравниваются между собой. Исходные молекулярные параметры и структурно-кинетические характеристики, относящиеся к элементарным релаксационным процессам представлены в таблице. Для сравнения приведены данные для H_2O и CH_3F

На рис. 1 приведены рассчитанные частотные зависимости $\varepsilon'(\nu)$ и $\varepsilon''(\nu)$ и зависимость $\varepsilon''(\varepsilon')$ для ацетона, а также экспериментальные данные [4]. Как в этом, так и в других случаях можно видеть хорошее согласие величин ε^* и α. При расчете использованы параметры жидкостей, приведенные в табл. На рис.2 сопоставлены значения α в ряду рассматриваемых систем и экспериментальные данные для AC[4].и AN [5].



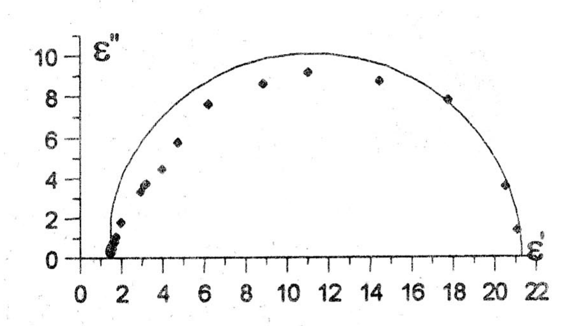


Рис.1. Компоненты комплексной диэлектрической проницаемости ацетона при 293К.

Таблица.

		μ_0,D	ε_s	τ_D, пс	u	β^0	τ,пс	r%	g
H_2O	ГМ ОР/ОД	1,84	80,3	9,4	5,45	19,78 19,6	0,44 0,41	6,6 6,9	1,924 2,01
CH_3F	ГМ ОР/ОД	1,81	9,0	0,47	3,2 -	34,2 36,2	0,08 0,137	13,5 24,0	0,362 0,831
AN	ГМ ОР/ОД	3,53	37,5	3,62	5,68 -	19,2 19.1	0,36 0.39	5,8 5,9	0,706 0,59
AC	ГМ ОР/ОД	2,9	21,1	3,22	4,6 -	20,2 20,2	0,50 0,49	14,2 12,4	0,7805 0,721
ДМСО	ГМ ОР/ОД	3,96	48	23,4	7,0 -	18,5 20,5	1,75 1,65	1,14 1,74	0,70 0,70

Примечание: u и 2β-глубина (в ГМ) и ширина потенциальной ямы, в которой совершают вращательные колебания молекулы; $\tau \approx \tau_L \approx \tau_R$ -время между сильными соударениями, в течение которого сохраняется величина (τ_L) или величина и направление скорости вращения молекулы (τ_R), r - доля ротаторов; g - фактор Кирквуда.

Как видно из табл. и рис.2 разные дипольные жидкости достаточно сильно отличаются по своим спектральным проявлениям и диэлектрическим характеристикам. При этом рассматриваемые элементарные микроскопические параметры, характеризующие ориентационную упорядоченность и подвижность молекул, закономерно изменяются при увеличении дипольного взаимодействия (величина μ_0) и увеличении роли стерических факторов (объём, форма молекул и др.), также влияющих на ориентационную подвижность. Например, CH_3F и AN представляют собой линейные молекулы с разными μ_0, AC и ДМСО также имеют близкие форму и размеры и различные μ_0. Указанным отличиям соответствует закономерное изменение структурно - кинетических характеристик β, u, r и τ. Может быть отмечено, что вода по своей ориентационной упорядоченности и подвижности не представляет собой что то принципиально отличное в ряду рассматриваемых систем. Её характерные особенности есть лишь результат определённых соотношений параметров модели (табл.). Отличие воды показывает сравнение автокорреляционных функций для рассматриваемых жидкостей, рассчитанных в рамках ОР/ОД (рис.3).

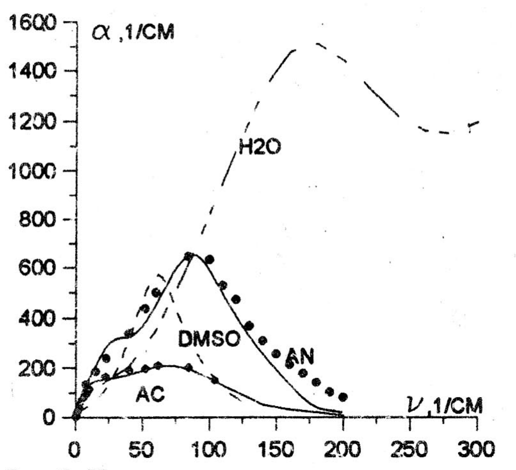


Рис.2. Частотные зависимости α жидкостей (расчет по модели ОР/ОД). Точки – эксперимент. T=293K.

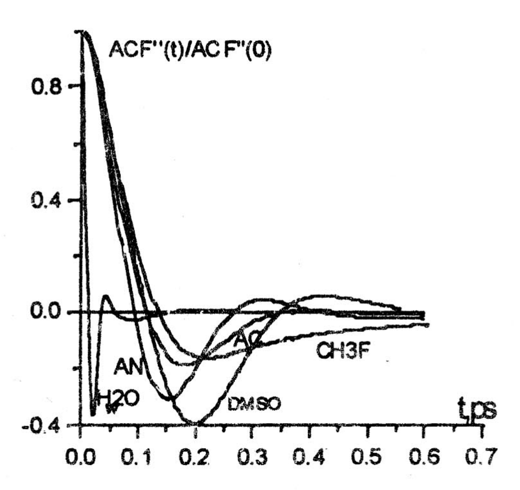


Рис.3 Сравнение вторых производных по времени от АКФ дипольного момента.

При изменении температуры параметры β, u, r и τ меняются для всех жидкостей. При понижении температуры рассматриваемые характеристики могут стать значительно более сходными с водой при комнатной температуре. Соответственно по отношению к воде для дипольных жидкостей могут быть выделены некоторые характерные температуры, где ориентационные параметры, определяющие подвижность молекул в наибольшей степени сходны с водой. В то же время это соответствие никогда не может быть достаточно полным, т.к. оно определяется не одним, а несколькими структурно - кинетическими параметрами, указанными в таблице.

Следует отметить также, что в данном описании ориентационной подвижности молекул в дипольных жидкостях полностью отсутствует представление о существовании в них ассоциатов или комплексов, выделяемых как долгоживущие структурные единицы. Появляющиеся в модели две группы молекул связаны с усреднением позиций молекул V структуры жидкости (либрационное L состояние характеризуется временем τ_L) и диффузионной составляющей, зависящей от ‘дефектов’ структуры (R - состояние, где молекулы вращаются достаточно свободно в течение времени τ_R). Тем самым, рассматриваемые в модели характеристики относятся к параметрам, которые непосредственно определяют общие свойства и динамику жидкого состояния, а не специфические химические эффекты.

Литература

1. В.И. Гайдук, Т.А. Новскова, Б.М. Цейтлин. ЖХФ. 1998. 17. N5. С. 50.
2. 2.V.I.Gaiduk, T.A.Novskova, V.V.Brekhovskikh. J. Chem. Soc. Far. Trans. 1991. 87(4). P.559.
3. Т.А. Новскова, А.К. Лященко, В.И. Гайдук. ЖХФ 1999. .**18**, № 3, С. 36.
4. Vij J. K., Grochylski T., Kocot. A. Mol.Phys.1991. **72**. №2, P. 352.
5. Vij J.K., Hufnagel F., Grjchulski T.. J. Mol. Liquids. 1991. **49.** P.1.; Phys. Chem.,1991. **95.** P. 6142

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект 98-03-32225.

DIELECTRIC SPECTRA ABSORBTION END MOLECULAR - KINETIC PARAMETERS OF LIQUIDS WITH DIPOLE INTERECTION.

T.A. Novskova, A. K. Lyashchenko

The wide-band absorbtion and complex dielectric .permittivity of dipole liquids are described on the basis of variants of the confined rotator / extended diffusion model. Their typical characteristics and differences are connected with the orientational mobilities and dipole moment of polar molecles.

ШАРОВАЯ ИОННАЯ МОДЕЛЬ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ К РАСЧЕТУ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ / ДИК СПЕКТРОВ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ЭЛЕКТРОЛИТОВ NACL И KCL

В.И.Гайдук, Б.М.Цейтлин

Спектры простираются до частоты ≈ 1000 см$^{-1}$; они обусловлены переориентациями молекул воды и трансляциями ионов. Предлагается использовать *модель ионов, ограниченных сферой* (ИОС). В этой модели ион, имеющий форму шара с центром в точке O′ периодически смещается относительно центра O сферической гидратной оболочки (рис. 1б), испытывая упругие отражения от ее «стенок». Радиус иона лишь ненамного меньше радиуса оболочки, поэтому ион движется в небольшом шаровом слое толщины l, смещаясь от одной точке гидратной оболочки к другой. Максимальное удаление центра иона от центра оболочки равно l, а от поверхности иона до поверхности последней - $2l$. При выводе *закона движения* ион для простоты считаем точечным; учитывая его реальные размеры, замечаем, что движение центра масс иона происходит внутри малой воображаемой сферы радиуса l (на рис. 1а и 1б помечена пунктиром). Обнаружена возможность *дополнительного поглощения излучения в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах волн, обусловленного* движением иона. Такое поглощение заметно лишь при условии, что среднее *время жизни* $\tau_{ион}$ *гидратного слоя достаточно велико:* $\tau_{ион} \gg \tau$, где τ - среднее временем жизни молекул воды (оно составляет доли пс). Нашему предсказанию желательно найти экспериментальное подтверждение. Напротив, отсутствие предсказанного эффекта могло бы свидетельствовать о том, что долгоживущие состояния гидратированного иона в растворах не реализуются.

На рисунке показана схема движения иона. **(а)**: траектория $r(t)$ центра масс иона внутри воображаемой сферической оболочки радиуса l; **(á)**: позиция центра масс O′ иона в момент времени, когда некоторая точка его поверхности касается гидратной оболочки (O - центр последней), штрихами помечена сферическая полость, внутри которой движется центр масс иона; **(в)** зависимость модельного потенциала от радиальной координаты иона.

Комплексную проницаемость раствора электролита представляем в виде суммы вкладов подансамблей диполей и ионов $\varepsilon^*(\omega) = \varepsilon^*_{dip}(\omega) + \Delta\varepsilon^*_{ion}(\omega)$, где первый член находится для гибридной модели, а второй определяется известной формулой

$$\Delta\varepsilon^*_{ion}(\omega) = 2i\sigma^*(\nu)/(c\,\nu);$$

$\sigma^* = \sigma' + i\,\sigma''$ - комплексная проводимость раствора, зависящая вообще говоря от частоты злучения ν. $\Delta\varepsilon^*_{ion}$ представляем в виде суммы вкладов анионов (соответствующие величины снабжаем символом $^-$) и катионов (используем символ $^+$):

$$\Delta\varepsilon^*(\nu) = 4\pi\,\chi^*_{ion} = 4\pi\left[\left(S^+/X^+\right)+\left(S^-/X^-\right)\right],$$

X и - S -нормированные проводимость и частота излучения: $X = \omega/\omega_p$; $Z = X + iY$ - комплексная частота, $d \equiv l/\sqrt{2}\,r_D$ - нормированная длина среднего (т. е. при центрированном положении иона) зазора l между поверхностями иона и гидратной сферы, ω_p и r_D - плазменная частота и дебаевский радиус для ансамбля зарядов *в вакууме*, Y - средняя нормированная частота сильных мгновенных столкновений ионов с частицами окружающей среды. Для $S(Z, d)$ получена простая аналитическая формула; Проводимость раствора есть сумма вкладов катионов и анионов: $\sigma(\omega) = S^+\omega_p^+ + S^-\omega_p^-$.

Рассматриваемая модель ИОС характеризуется четырьмя безразмерными параметрами: d^+, d^-, Y^+, Y^-. Приравнивая $\sigma(0)$ экспериментальной статической проводимости σ_s, получаем одно уравнение для определения неизвестных констант.

Другие уравнения можно вывести, предположив, что: (а) катионы и анионы характеризуются *одинаковым* временем жизни τ_{ion}; (б) последнее в k раз больше времени τ; (в) радиус l воображаемой сферы, ограничивающей движение центра масс иона, пропорционален сумме радиусов молекулы воды (R_w) и иона (R^+ или R^-), причем коэффициент пропорциональности γ одинаков для катионов и анионов. При расчете спектров растворов электролитов вместо строгой формулы ранее использовалась приближенная $\Delta e^*_{ion}(w) \approx 2i\,\sigma_S/(c\,\nu)$, где существованием дисперсии σ пренебрегается. Учет дисперсии σ по модели ИОС дает заметно большую величину поглощения раствора в диапазоне частот $[5 < \nu/\text{см}^{-1} < 50]$, если $\tau_{ion} = 10\,\tau$.

SPHERICAL IONIC MODEL AND ITS APPLICATION TO THE CALCULATION OF DIELECTRIC / FAR INFRA-RED SPECTRA OF AQUEOUS ELECTROLYTE SOLUTIONS NACL AND KCL

V. I. Gaiduk and B. M. Tseitlin

A simple model of dielectric response due to three-dimensional motion of ions inside the spherical ideally reflecting sheath is suggested. Wideband (up to 1000 cm^{-1}) complex permittivity and absorption spectra of NaCl-water and KCl-water solutions are calculated as contributions of cations/anions and of water molecules. If the lifetime τ of the latter is much less than that (τ_{ion}) of ions, then at microwaves and in the FIR range the ionic contributions $\Delta\varepsilon''_{ion} = 4\pi\sigma(\omega)/\omega$ to the total loss/absorption of the solution is noticeable due to ionic dispersion $\sigma(\omega)$.

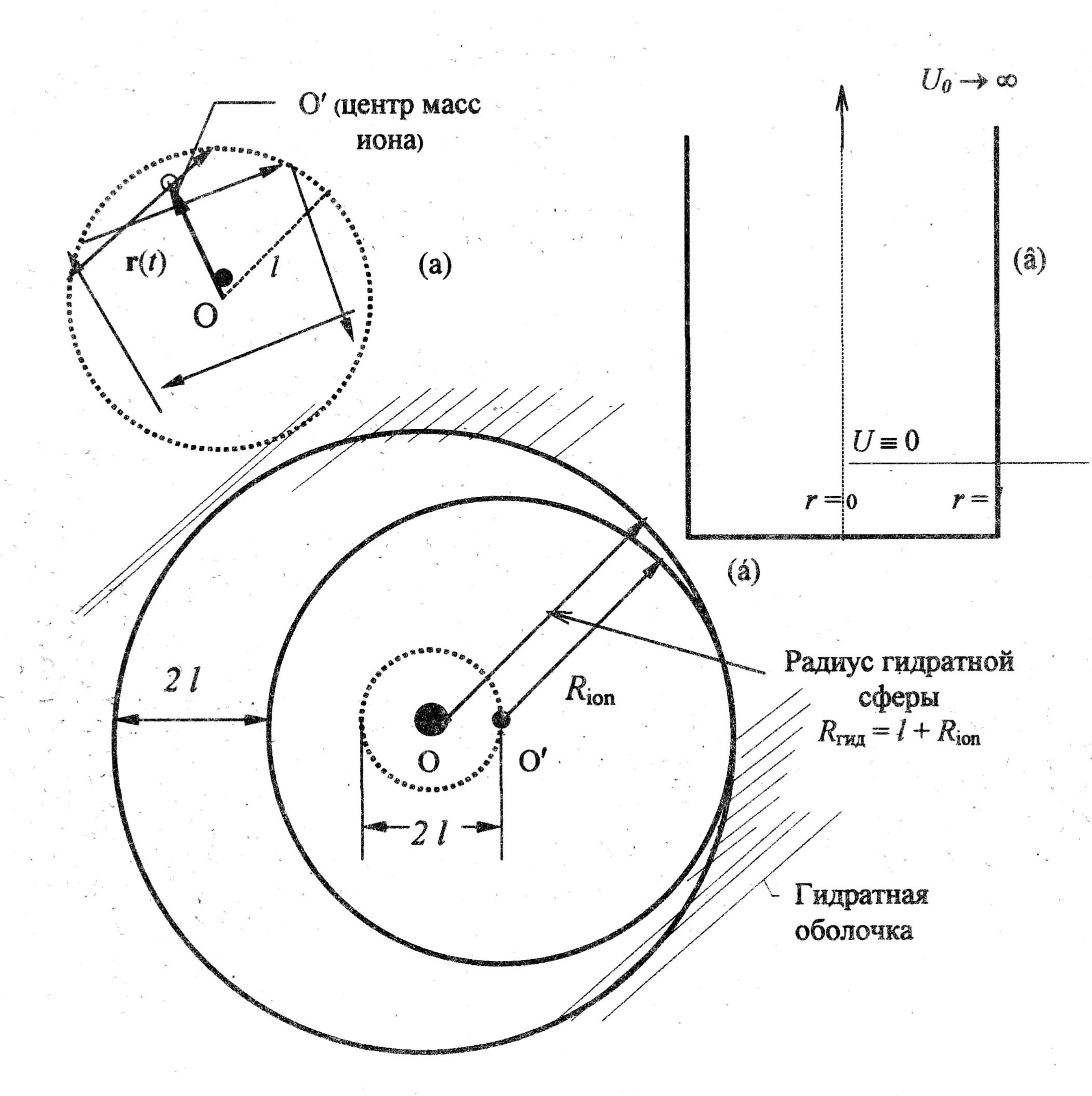

O′ (центр масс
иона)
r(t)
l
O
(a)
$U_0 \to \infty$
(â)
$U \equiv 0$
$r = 0$
$r =$
(á)
2 l
R_{ion}
O
O′
2 l
Радиус гидратной
сферы
$R_{гид} = l + R_{ion}$
Гидратная
оболочка

Рис. 1.

О КОЛЛЕКТИВНЫХ КОЛЕБАНИЯХ МОЛЕКУЛ ВОДЫ. СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ ВОДЫ H_2O И ВОДЫ D_2O

Т.А.Бабушкина, Ч.М.Брискина, В.И.Гайдук, Т.П.Климова

В молекулярных моделях жидкой воды, разработанных ранее в ИРЭ РАН [1-4], диэлектрические / дальние инфракрасные (ДИК) спектры воды рассматривались по моделям газо-подобных сред, в которых движение одиночных полярных молекул, характеризуемых моментом инерции I, осложнено наличием соседних молекул конденсированной среды. В предлагаемом докладе некоторые особенности спектров воды рассматриваются с позиций сильных межмолекулярных взаимодействий, характерных для *твердого тела*. В области частот, соответствующих ориентационной релаксации, т. е. до волновых чисел ν порядка 1000 см$^{-1}$, вода имеет две полосы поглощения ($\nu \equiv \lambda^{-1}$, где λ - длина волны излучения в свободном пространстве, далее ν будем называть частотой). Основная полоса поглощения обусловлена высокочастотными либрациями отдельных полярных молекул. В случае воды эта полоса располагается вблизи частоты $\nu_L \approx 700$ см$^{-1}$; для ее описания достаточно задать момент инерции I молекулы и размеры потенциального ящика прямоугольной формы. Вторая (либрационно-«трансляционная») полоса, расположенная вблизи частоты $\nu_T \approx$ 200 см$^{-1}$, скорее всего, *обусловлена демпфированными связанными колебаниями, по крайней мере, нескольких молекул, сходными с колебаниями кристаллической решетки.* Эту точку зрения подтверждают: (а) отсутствие существенного различия между частотами пиков ν_T для обычной и тяжелой воды, не смотря на то, что моменты инерции H_2O и D_2O различаются примерно вдвое; (б) формальная применимость [5, 6] слегка модифицированного выражения для частоты, полученного Сцигети [7] и Оделевским [8] для простой модели ионного кристалла $\nu_T = \dfrac{1}{2\pi c}\sqrt{\dfrac{3}{N_1\ \overline{M}\ \beta_ж\ r^2}}$.

Здесь N_1 - концентрация пар молекул жидкости, $\overline{M}$ - приведенная масса двух молекул, $\beta_ж$ - изотермическая сжимаемость жидкости и $r_{стр}$ - «структурный радиус молекулы». Для воды $r \approx 1.36$ А (радиус молекулы воды ≈ 1.5А), $\beta_ж \approx 49 \cdot 10^{-6}$ атм$^{-1}$, при этом расчетная величина $\nu_T \approx 195$ см$^{-1}$ согласуется с данными спектральных измерений.

Мы рассчитали спектр поглощения воды H_2O и воды D_2O в полосе [$0 < \nu$/см$^{-1} <$ 1000] (см. рисунок в [9]) на основе молекулярной шляпной-косинус квадрат (ШКК) модели. В этой модели движение большей части молекул воды определяется «крутой» потенциальной функцией, в то время как меньшая часть молекул либрирует в слабом поле, задаваемом потенциалом типа косинус квадрат (КК):

$U_{КК}(\vartheta) = U_{зат}(1-\cos^2\vartheta)$, где ϑ - угол, между дипольным моментом молекулы и осью симметрии потенциала; $U_{зат}$ - глубина пологой КК потенциальной ямы, в которой молекулы воды совершают заторможенное вращение.

Предлагаемый подход, по-видимому, может быть использован для грубого описания колебаний молекул воды, подобного рассмотренному в [5,6], т.к. при малых отклонениях от равновесия колебания можно приближенно считать гармоническими, а потенциал, соответственно, параболическим. Для расчета диэлектрического отклика в КК-потенциале мы воспользовались упрощенной теорией [1, 10], которая

характеризуется двумя параметрами: приведенной жесткостью системы $p=\sqrt{U_{зат}/(k_B T)}$ и временем жизни τ_{KK} заторможенных либраторов / ротаторов в потенциальной яме. Удобно ввести безразмерную глубину ямы $u_{зат} = p^2$ и нормированную частоту сильных (разрушающих яму) столкновений $Y = \eta/\tau_{KK}$, где $\eta = \sqrt{I/(2k_B T)}$. Чем больше p, тем уже полоса поглощения и тем дальше по частотной шкале находится максимум этой полосы. При увеличении Y спектры уширяются. Результаты расчета представлены в таблице.

Подобранные параметры комбинированной ШКК модели, $T = 27°C$									
Жид-кость	Шляпная модель				Косинус-квадрат модель				
	β, град	τ, пс	u	y	p	$u_{зт}$	r_{KK}	τ_{KK}, пс	Y
H_2O	14.5	0.47	6.9	0.09	1.7	2.89	0.05	0.21	0.2
D_2O	14.5	0.24	6.6	0.24	2.2	4.84	0.1	0.13	0.3

Здесь введены следующие обозначения: r_{KK} - доля частиц, находящихся в КК-потенциале, $u=u_{зт}/(k_B T)$ - нормированная глубина прямоугольной потенциальной ямы, β,τ - амплитуда колебаний диполей и время их жизни в этой яме, y =β/τ - нормированная частота столкновений. Сопоставление с частотами колебаний показывает, что за время жизни в прямоугольной яме диполи совершают приблизительно 10 колебаний, напротив, за время жизни в пологой яме они не успевают совершить и одного колебания.

Разработанная ШКК модель может быть использована для детального изучения широкополосных спектров воды, в частности, изотопного эффекта. Проведенные оценки позволяют предположить существование качественных различий между обычной и тяжелой водой. Глубина КК-потенциала в тяжелой воде больше, чем в обычной, значительно больше и доля частиц, находящихся под воздействием КК - потенциала. На этом основании можно предположить, что взаимодействие молекул посредством Н-связей в D_2O сильнее, чем в H_2O и, соответственно, передача энергии по системе Н-связей идет более эффективно. Расчеты показывают, что амплитуды колебаний (β) диполей в прямоугольной яме для D_2O и H_2O примерно одинаковы, т.е. структуры ближнего порядка близки. Напротив, структуры дальнего порядка, вероятно, заметно различаются, поскольку параметры КК-потенциала существенно разные. Последнее может проявиться, прежде всего, в биологических системах, так как свойства биомолекул весьма чувствительны к структуре той матрицы (воды), в которые они встраиваются. В докладе дается анализ различий биологических свойств воды H_2O и D_2O.

Отметим, что в смеси обычной и тяжелой воды наблюдается уменьшение времени спин-решеточной релаксации T_1 протонов при увеличении доли обычной воды [11]. Это объясняется как разницей магнитных моментов протона и дейтрона (первый приблизительно в 3 раза больше), так и меньшей скоростью движения протона в тяжелой воде по сравнению с обычной.

Литература

1. V.I.Gaiduk, Dielectric Response and Dynamics of Polar Molecules (World Scientific, Singapore, 1999).

2. V.I.Gaiduk, T.A.Novskova, V.V.Brekhovskikh, J. Chem. Soc. Faraday Trans., 89 (1993) 1975.
3. V.I.Gaiduk, V.V.Gaiduk, Mendeleev Commun., 1997, No. 2, p. 76.
4. В.И.Гайдук, В.В.Гайдук, Журн. Физич. Химии, 71 (1997) 1818.
5. В.С.Либов, Т.С.Перова, Журн. Физич. Химии, 54 (1980) 549.
6. T.S.Perova, Adv. Chem. Phys. 87 (1994) 427.
7. B.Szigeti, Proc. Roy. Soc., 204 A (1950) 51.
8. Â.И.Оделевский, Изв. АН СССР, сер. физич., 14 (1950) 232
9. В.И. Гайдук, В.Ф.Золин, см. данный сборник, с.
10. V.I.Gaiduk and B.M.Tseitlin, Adv. Chem. Phys., 87 (1994) 125.
11. J.G.Powales, D.W.G. Smith, Phys.Lett., 9 (1964) 239

ON THE COLLECTIVE OSCILLATIONS OF WATER MOLECULES. STRUCTURAL-DYNAMIC AND BIOLOGICAL DIFFERENCES BETWEEN WATER H_2O AND WATER D_2O

T.A. Babushkina, C. M. Briskina, V. I. Gaiduk, T.P. Klimova

Some specific features of wide band spectra of water (viz. translational band near frequency 200 cm^{-1}) are regarded from the viewpoint of strong intermolecular interactions characteristic for molecular crystals. The theory of far infrared isotopic effect is given in terms of the combined hat-cosine squared model.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СПЕКТРЫ И ГИДРОФОБНАЯ ГИДРАТАЦИЯ В РАСТВОРАХ АЦЕТОНА И ДРУГИХ ПОЛЯРНЫХ НЕЭЛЕКТРОЛИТОВ.

А.К.Лященко[1], *Т.А.Новскова*[2].
[1] Институт общей и неорганической химии РАН. Москва,[2] Институт радиотехники и радиотехники РАН. Фрязино.

Проблема гидрофобной гидратации (ГФГ) остается в центре внимания исследователей. Она непосредственно связана с гидратацией макромолекул в биологических системах. С другой стороны ГФГ может быть подробно исследована на модельных объектах в растворах простых неэлектролитов с полифункциональными молекулами. Она определяется по стабилизации тетраэдрической структуры воды под действием их неполярных групп. При этом параллельно могут присутствовать 1) нарушающее, 2) нейтральное (сходное с H_2O) и 3) стабилизующее действие полярных групп молекул неэлектролитов. К сожалению, прямое разделение степени влияния полярных и неполярных групп затруднено на основе только экспериментальных данных (и, в частности, данных диэлектрических спектров, которые рассматриваются в настоящей работе). Для более четких заключений целесообразно рассмотреть предельные случаи. Можно предполагать, что водные растворы ацетона (АС) представляют пример ГФГ, где влияние неполярных групп проявляется в достаточно чистом виде. В твердом состоянии образуются клатратные структуры АС, где молекулы $(CH_3)_2CO$ находятся в полостях невозмущенной тетраэдрической сетки из

молекул воды. Взаимодействия молекул ацетона являются в этом случае дополнительными к взаимодействиям между молекулами воды. Сходные структурные модели предполагались и для жидких растворов. Другой крайний случай представляют ранее изученные [1] растворы диметилсульфоксида (ДМСО). Здесь возможны сильные Н-связи ДМСО - H_2O.

Для анализа спектров комплексной диэлектрической проницаемости ε^* и поглощения растворов были использованы модели ориентационной диэлектрической релаксации ОР/ОД [2] и гибридная модель ГМ [1]. Были проведены расчёты и подобраны параметры, определяющие элементарные релаксационные процессы в растворах: β-амплитуда качаний либраторов в угловом секторе (в потенциальной яме шириной 2β), τ -время между сильными соударениями, после которых изменяется величина угловой скорости молекулы (и либратора, и ротатора), u - глубина потенциальной ямы в ГМ (в модели ОР/ОД она принимается бесконечной), r - доля ротаторов среди всех молекул каждой фракции. В ГМ она рассчитывается из других параметров.

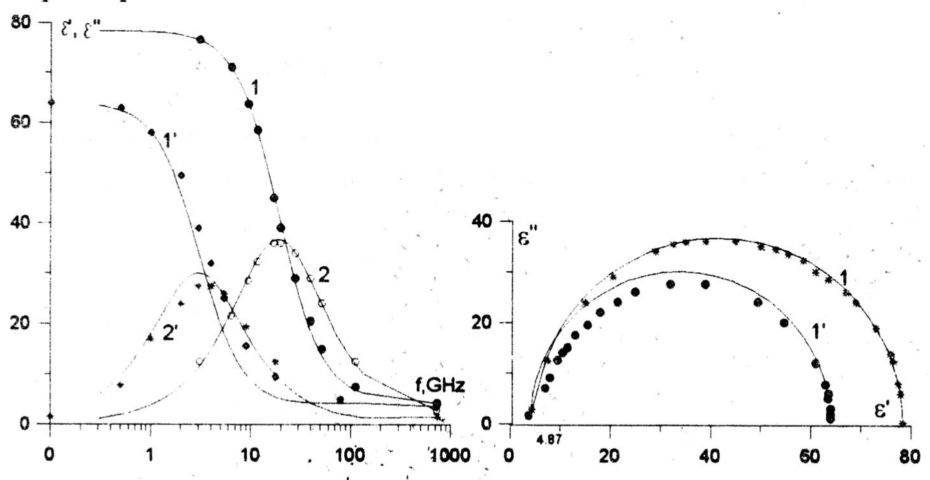


Рис.1. Комплексная диэлектрическая проницаемость воды (1) и 50 мол% раствора ДМСО (1') при 298К. Расчёт (линия) и эксперимент [3] (точки).

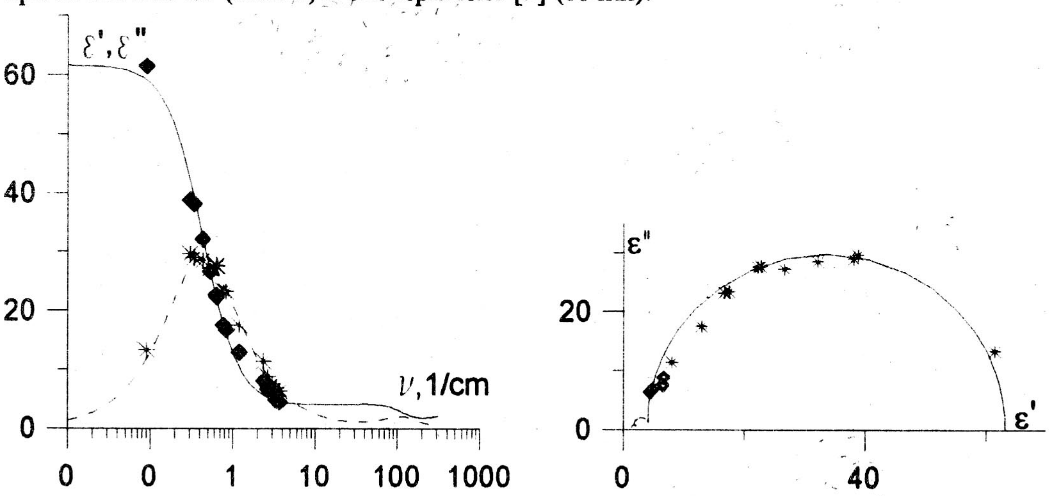


Рис.2 Комплексная диэлектрическая проницаемость 10 мол% раствора ацетона при 298К. Расчёт (линия) и эксперимент [4] (точки).

На рис. 1 и 2 представлены экспериментальные [3,4] и теоретические зависимости ε' и ε'' демонстрирующие хорошее согласие между собой.

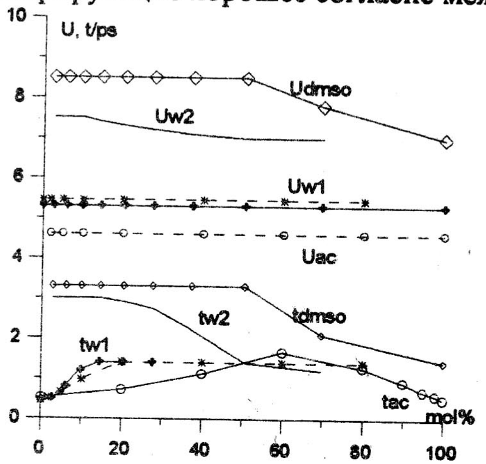


Рис.3. Параметры модели ГМ для водных растворов ацетона (двухфрационная схема) и ДМСО (трехфрацинная схема). T=293K. Точками отмечены концентрации, при которых производился подбор параметров.

На рис.3 сопоставлены параметры β, τ, u для водных растворов АС и ДМСО в зависимости от концентрации. Т.к. число неполярных групп, размеры и форма молекул АС и ДМСО сходны между собой, то отличие эффектов можно связать с добавочным взаимодействием полярной группы ДМСО. Взаимодействие полярной группы проявляется через параметры τ_{w2} и u_{w2}. Гидрофобная гидратация (параметры τ_{w1} и u_{w1} и соответственно τ_w и u_w.) в растворах ДМСО и АС в начальной области концентраций сходны между собой.

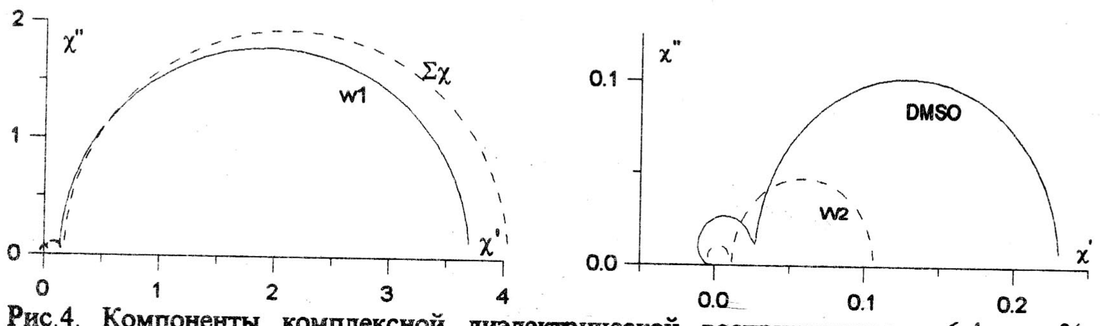


Рис.4. Компоненты комплексной диэлектрической восприимчивости 6,4 мол.% раствора ДМСО. w1- вклад гидрофобной и w2 - гидрофильной воды, Σχ - суммарная величина диэлектрической восприимчивости. Указан также вклад ДМСО.

На рис. 4 представлен пример, где выделены вклады в диэлектрическую восприимчивость χ*молекул воды и молекул ДМСО. Как видно из рисунка, ГФГ определяет диэлектрические релаксационные изменения растворов в области невысоких концентраций. Роль полярной группы значительно более существенна в растворах ДМСО, чем в растворах АС. Для АС её влияние оказывается невелико. Первый случай представляет интересный пример совместного стабилизирующего влияния как полярных, так и неполярных групп на структуру воды. В целом, из проведенного исследования видно, что теоретические подходы оказываются перспективными для анализа разных вкладов влияния отдельных групп полифункциональных полярных молекул на структуру воды и их взаимовлияния между собой.

Литература.
1. Т.А.Новскова, А.К.Лященко, В.И. Гайдук. ЖХФ 4999, 18, №3, С. 36.
2. V.I.Gaiduk, T.A.Novskova, V.V. Brekhovskikh. J. Chem. Soc. Far. Trans.1991. 87(4). P.559.
3. U.Kaatze, R.Pottel, V.Schafer. J. .Phys.Chem. 1989. 93. P. 5623.
4. А.К.Лященко, В.С.Харкин, А.С. Лилеев, А.Ю. Засецкий, П.В. Ефремов. ЖФХ.2000.74.№3. С.435.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект 96-03-32225.

DIELECTRIC SPECTRA AND HYDROPHOBIC HYDRATION IN SOLUTIONS OF ACETONE AND OTHER POLAR NONELECTROLYTES.

A.K. Lyashchenko, T. A. Novskova

Structural and molecular- kinetic effects of hydrophobic hydration are considered on the basic theoretical model. The absorption spectra and the spectra of complex dielectric permittivity for aqueous nonelectrolyte solutions are described. A new method is proposed to study a molecular nature of hydrophobic hydration at the level of elementary orientational processes.

МИКРОВОЛНОВЫЕ, МИЛЛИМЕТРОВЫЕ И СУБМИЛЛИМЕТРОВЫЕ СПЕКТРЫ ВОДЫ: ТРИ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МЕХАНИЗМА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОТКЛИКА

В.И.Гайдук, В.Ф.Золин
Институт радиотехники и электроники РАН, г.Фрязино

Широкополосные спектры отражают сложную структуру воды и разнообразные типы движения, совершаемого молекулами H_2O. До частот порядка 1000 см$^{-1}$ (используется шкала волновых чисел $\nu = \lambda^{-1}$, где λ - длина волны излучения в свободном пространстве) эти спектры можно интерпретировать в рамках межмолекулярных взаимодействий в трехмерной сетке Н-связей. При этом молекулы H_2O можно считать жесткими и неточечными, то есть, обладающими тремя отличными от нуля моментами инерции. В этом случае они имеют шесть внешних степеней свободы, которым соответствуют три заторможенных вращения (либрации) и три колебательных смещения (трансляции). Известные экспериментальные данные и качественные представления рассматриваются в докладе с позиций разработанной в ИРЭ РАН молекулярной теории [1] диэлектрических / дальних инфракрасных (ДИК) спектров воды. Основу теории составляет «шляпная модель» (ШМ) [1-2], позволяющая найти диэлектрический отклик на переориентации диполей в глубокой прямоугольной потенциальной яме, напоминающей по форме перевернутую шляпу (высокочастотные либрации). В то же время, как недавно было показано [3], для описания *субмиллиметровых* спектров воды необходимо вводить в рассмотрение еще, по крайней

мере, одну потенциальную яму (она определяет движение 5-10% молекул) с пологими стенками; профиль этой ямы имеет тригонометрическую форму. В докладе различаем три механизма диэлектрической релаксации H_2O, соответствующие трем наблюдаемым пикам потерь ε'' (ε'' - мнимая часть комплексной диэлектрической проницаемости: $\varepsilon^* = \varepsilon' + i\,\varepsilon''$).

Первый механизм - перескоки / перевороты молекул воды в пределах тетраэдра, содержащего пять молекул H_2O [4]. Этот процесс - сравнительно медленный, он характеризуется временем τ_D дебаевской релаксации (при комнатной температуре $\tau_D \approx 8$ пс). Для его реализации необходим, по-видимому, разрыв одной водородной связи. Перевороты молекулы H_2O сопровождаются ее смещениями на расстояние 3.3 Å, соответствующее минимуму радиальной функции распределения $g(r)$, которая находится для жидкой воды из независимых данных. Пик потерь попадает в область микроволн (его частота $\nu_D \approx 1$ см$^{-1}$). В области низких частот (при $\nu < \tau_D^{-1}$) спектры описываются формулой Дебая, где время τ_D можно выразить [4] через экспериментальные значения коэффициентов самодиффузии или вязкости воды. В нашей молекулярной модели [3] дебаевский спектр воды можно описать в хорошем приближении, если в формуле для ориентационной восприимчивости $\chi^*(\nu)$ спектральную функцию $L(z)$ вычислять в низкочастотном (т.е. для $\nu \to 0$) пределе. При этом параметры нашей модели оказываются связанными аналитическими соотношениями с параметрами формулы Дебая.

Второй механизм: малые либрации диполя в потенциальной яме. Последняя существует в конфигурации ближнего порядка в течение времени τ порядка 0.5 пс. Либрациями определяется основная полоса поглощения воды в ДИК области спектра, она имеет пик на частоте $\nu_L \approx 700$ см$^{-1}$. Либрации дают основной вклад и в статическую проницаемость воды ε_s. Параметры ШМ: амплитуда либраций $\beta \approx 14.5°$ и глубина потенциальной ямы $U_ш \approx 6.9\, k_BT$. Подобранное в ШМ время жизни τ имеет [5-7] тот же порядок величины, что и время τ_2 так называемой «второй области дебаевской релаксации», которой соответствует «быстрый релаксационный процесс». Заметим, что в работах [5-7] приведены соотношения, позволяющие рассчитать спектры воды и на частотах, гораздо больших, чем τ_D^{-1}. Однако подобная коррекция основана на эмпирической подгонке коэффициентов и не дает информации о физике молекулярных процессов.

Третий механизм: коллективные заторможенные колебания молекул воды, характеризуемые временем жизни $\tau_{зат}$ трансляций диполей в потенциальной яме с пологими стенками ($\tau_{зат}$ порядка 0.2 пс) [3]. Этот механизм, которому обязана значительная часть «трансляционной» полосы поглощения с пиком $\nu_T \approx 200$ см$^{-1}$, *соответствует, по-видимому, колебаниям водородной связи O···H. Описание спектров в этой полосе на основе молекулярной модели нам неизвестно.* Для оценки частоты ν_T применялась [8,9] формула Сцигети [10]-Оделевского [11], выведенная для модели ионного кристалла.

Для описания спектра в области низкочастотной полосы привлекаем потенциал типа «косинус квадрат» (КК). Его глубина $U_{зат}$ связана с нормированным коэффициентом жесткости p водородной связи соотношением $p=\sqrt{U_{КК}/(k_BT)}$. Изменяя p, можно подобрать правильное расположение пика ν_T на шкале частот ν. В пологой яме диполи воды либрируют с гораздо большей амплитудой $\beta_{зат}$, чем в прямоугольной ($\beta_{зат} \approx 37°$). Глубина пологой ямы ($U_{зат} \approx 2.9\, k_BT$) оказывается примерно

вдвое меньше глубины U_m отвесной. Заметим, что небольшая часть молекул-ротаторов, имеющих большую энергию и совершающих полное вращение в яме с отвесными стенками, также дает вклад в «трансляционную» полосу поглощения воды.

В предложенной шляпной/косинус квадрат (ШКК) модели результирующая формула для восприимчивости учитывает все три названные выше механизма диэлектрической релаксации Рассмотрение высокочастотных либраций проводится для *одиночной* молекулы, характеризуемой моментом инерции I, в среднем поле, которое описывается шляпным потенциалом. Частота либрационного пика ν_L пропорциональна $I^{-1/2}$; в случае тяжелой воды ν_L примерно в $\sqrt{2}$ раз меньше, чем в случае обычной воды. В трансляционной полосе диэлектрические потери, по-видимому, в основном обусловлены демпфированными *связанными колебаниями нескольких молекул воды*. Третий механизм потерь играет важную роль, в частности, в биологических системах, т.к. с ним связано перераспределение энергии по сетке Н-связей [11]. В случае воды D_2O силовая постоянная (p = 2.2) КК модели больше, чем в случае воды H_2O (p = 1.7). Заметим, что применявшаяся ранее [12-14] расчетная схема не позволяет описать изотопный эффект, т.е. близость частот максимумов *теоретических* кривых $\alpha(\nu)$ для полосы вблизи ν = 200 см$^{-1}$, рассчитанных для воды H_2O и воды D_2O.

Литература

1. V. I. Gaiduk, Dielectric Response and Dynamics of Polar Molecules (World Scientific, Singapore, 1999).
2. W. T. Coffey, V. I. Gaiduk, B. M. Tseitlin, M. E. Walsh, Physica A (in press).
3. W. T. Coffey, V. I. Gaiduk, O. F. Nielsen, T. A. Perova, Physica A (submitted)
4. N. Agmon, J. Phys. Chem., 100 (1996) 1072.
5. H. J. Liebe, J. A. Hufford, T. Manabe, Infrared and Millimeter Waves, **12** (1991) 659
6. C. R⊕nne, P.-O. ⇮strand, S. R. Keiding, Phys. Rev. Lett., **82** (1999)2888.
7. C. R⊕nne, L. Thrane, P.-O. ⇮strand, A. Wallqvist, K. V. Mikkelsen, S. R. Keiding,
8. J. Chem. Phys., 107 (1997) 5319.
9. В. С. Либов, Т. С. Перова, Журн. физич. химии, **54** (1980) 549.
10. T. S. Perova, Adv. Chem. Phys. 87 (1994) 427.
11. B. Szigeti, Proc. Roy. Soc., 204 **A** (1950) 51.
12. Â. И. Оделевский, Изв. АН СССР, сер. физич., 14 (1950) 232
13. V. I. Gaiduk, T. A. Novskova, V. V. Brekhovskikh, J. Chem. Soc. Faraday Trans., **89** (1993)1975.
14. V. I. Gaiduk, V. V. Gaiduk, Mendeleev Commun., 1997, No. 2, p. 76.
15. В. И. Гайдук, В. В. Гайдук, Журн. физич. химии, **71** (1997) 1818.

MICROWAVE, MILLIMETRE AND SUB MILLIMETRE SPECTRA OF WATER: THE THREE MOLECULAR MECHANISMS OF DIELECTRIC RESPONSE

V. I. Gaiduk and V. F. Zolin

Institute of Radio Engineering & Electronics RAS, Fryazino, Russia

Known experimental data and qualitative picture of reorientation/translation of water molecules are regarded in the report from the viewpoint of molecular theory elaborated in the IREE Institute [see book by V. I. Gaiduk, *Dielectric Response and Dynamics of Polar Molecules* (World Scientific, Singapore, 1999]. The three mechanisms discussed are: (a) tetrahedral displacement and the relevant Debye relaxation time τ_D; (b) small oscillations of a

dipole in an intermolecular potential well and the relevant lifetime τ of a dipole in a local-order molecular configuration; (c) collective oscillations of dipoles and the related lifetime τ_{hin} of hindered rotation / translation. The combined hat-cosine squared molecular model is suggested, which describes the wide band (in the range 0 - 1000 cm^{-1}) spectra of water H_2O and water D_2O and explains the far infra-red isotopic effect in the absorption band near 200 cm^{-1}.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РЕЛАКСАЦИЯ И СПЕКТРЫ ПОЛЯРНЫХ ЖИДКОСТЕЙ, ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ И ГАЗОВ В ММ И СБММ ДИАПАЗОНАХ ДЛИН ВОЛН.

Ю.П.Калмыков, С.В.Титов
ИРЭ РАН, г.Фрязино

Одной из важных задач миллиметровой спектроскопии является проведение теоретических исследований диэлектрических (магнитных) частотных и динамических характеристик структур, широко используемых в технике и приборостроении: нематических жидких кристаллов, систем суперпарамагнитных частиц и растворов полярных жидкостей. Необходимость проведения исследований обусловлена практической потребностью в улучшении характеристик приборов, действие которых основано на использовании данных материалов и явлений в них (динамический эффект Керра, суперпарамагнетизм и др.). Например, исследование релаксации намагниченности суперпарамагнитных частиц в сильных полях привлекает внимание в контексте улучшения характеристик магнитных носителей записи. Исследование диэлектрических свойств нематических жидких кристаллов представляет интерес в свете улучшения характеристик жидкокристаллических устройств отображения информации.

Мощным методом теоретического исследования свойств различных сред (полярных газов, жидкостей и жидких кристаллов) в теории диэлектрической релаксации является формализм функций памяти. В рамках формализма функций памяти ориентационная и вращательная релаксация дипольных молекул в газах и жидкостях описывается интегрально-дифференциальными уравнениями Ланжевена, ядрами которых являются функции памяти. Метод функций памяти существенно расширяет возможности метода автокорреляционных функций. Широко используемый в неравновесной статистической термодинамике, этот метод пока ограниченно применяется в молекулярной спектроскопии во многом из-за того, что требуется его дальнейшее разработка при анализе реальных моделей, описывающих сложные механизмы молекулярного вращения в газах и жидкостях.

Для того чтобы рассчитать спектр комплексной диэлектрической проницаемости газа или жидкости в ММ и СбММ диапазонах длин волн, необходимо основываться на определенных представлениях о вращении молекул в этой среде с учетом их взаимодействия с окружением. Молекулярное вращение часто рассматривается в рамках модели обобщенной вращательной диффузии [1]. Термин "обобщенная" свидетельствует о расширенном толковании диффузионного процесса, когда возможно свободное (инерционное) вращение молекулы между столкновениями,

а столкновения могут считаться как "слабыми", так и "сильными". Различные упрощения, используемые для получения расчетных выражений для диэлектрических характеристик, приводят к понятию моделей обобщенной вращательной диффузии. К ним относятся модели Лорентца, Ван Флека-Вайскопфа, М- и J-диффузии, Блио-Конста, Бхатнагара-Гросса-Крука (БГК) и ряд других [1]. Широкая область применимости моделей обобщенной вращательной диффузии, разработанных в рамках единого формализма, позволяет использовать их при моделировании динамики молекул как в газовой, так и в конденсированной фазах.

Для теоретического описания молекулярного поглощения в газах и жидкостях нами использовалась модель *J*-диффузии [1]. В первоначальной версии модели предполагалось, что свободное вращение молекулы прерывается «мгновенными» неадиабатическими столкновениями, т.е. такими при которых средняя длительность столкновений τ_d много меньше среднего времени между столкновениями τ_c ($\tau_d \ll \tau_c$ и $\tau_d \ll 2\pi/\omega$, ω - угловая частота поля) и изменяется как величина, так и направление вектора углового момента молекулы **J**. Однако, условие $\tau_d \ll \tau_c$ не выполняется для сжатых газов и жидкостей. Неравенство $\tau_d \ll 2\pi/\omega$ нарушается в субмиллиметровой области даже в случае газов при нормальных условиях, так как $(\tau_d)^{-1} \sim v/d \sim 10^{-12}\text{-}10^{-13}$ сек (d - диаметр молекулы и v - ее средняя поступательная скорость). В работах [2,3] указанные ограничения были устранены.

Нами было проведено детальное сопоставление теории с экспериментальными данными по широкополосным спектрам молекулярного кислорода и водяного пара [4-6]. Столкновительное уширение учитывалось в рамках квантово-механической модели J-диффузии. Модель J-диффузии в квантовом случае позволяет учитывать интерференцию линий, что с учетом существенно более простого математического аппарата по сравнению с ударными теориями перекрывающихся линий, делает предпочтительным использование модели для расчета молекулярного поглощения в атмосферном кислороде. Было проведено [6] тщательное тестирование модели на новых экспериментальных данных по поглощению в молекулярном кислороде в диапазоне частот 50-70 ГГц с шагом 0,1 ГГц для трех температур 6, 30 и 54 ^{0}C и одиннадцати значений давлений от 1,3 до 101 кПа, что соответствует высотам от 0 до 30 км в реальной атмосфере Земли (экспериментальные данные были любезно предоставлены проф. Г.Либе, США). Показано, что модель J-диффузии предсказывает спектры дисперсии и поглощения молекулярного кислорода в указанном диапазоне высот и температур с относительной точностью 5%. Показано также, что модель применима для описания микроволнового поглощения в кислороде при высоких давлениях до 10^4 кПа. На основе развитых моделей молекулярного поглощения в молекулярном кислороде и водяном паре, а также в примесных газах (CO, O_3 и др.), разработан и протестирован пакет программ для расчетов радиофизических характеристик атмосферы в ММ и СбММ диапазонах длин волн.

Нами также проведены расчеты ММ и СбММ спектров поглощения растворов молекул типа асимметричного волчка в неполярных растворителях. Так в [3] мы применили модель *J*-диффузии, учитывающую конечную длительность столкновений молекул, для расчета спектра комплексной диэлектрической проницаемости разбавленных растворов молекул типа асимметричного волчка H_2O и D_2O в неполярных растворителях. В этом случае спектры представляют собой одну широкую (~100-200 см$^{-1}$) полосу поглощения, и применим классический вариант модели. Типичный пример сопоставление теории с известными экспериментальными

субмиллиметровыми спектрами поглощения растворов H_2O и D_2O представлен на следующем рисунке.

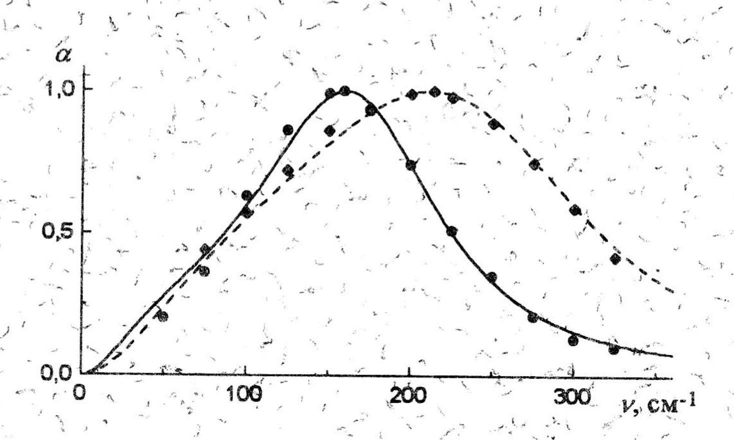


Рис. Нормированные спектры коэффициента поглощения растворов H_2O (штриховая линия) и D_2O (сплошная линия) в C_6H_6. Эксперимент для H_2O (♦♦) и D_2O (••)- из Pardoe G.W.F., Gebbie H.A. (1970).

Предложены способы определения времени столкновения τ_d из независимых данных по ИК поглощению и ЯМР. Кроме того, получены соотношения, позволяющие рассчитать τ_d из известного потенциала межмолекулярного взаимодействия [3].

Были проведены исследования влияния внешних полей на характеристики диэлектрической релаксации. Выведены формулы для времен релаксации и спектров релаксационных функций, описывающих нелинейную диэлектрическую релаксацию в системе дипольных поляризуемых молекул [7]. Для модели вращательного броуновского движения полярной молекулы в потенциале среднего поля выведены аналитические формулы для спектров продольной и поперечной компонент тензора комплексной диэлектрической проницаемости и времен релаксации одноосной жидкокристаллической среды нематического типа [8]. При этом были использованы основные идеи и результаты недавно предложенного метода расчета [9] характеристик линейного отклика систем, динамика которых описывается уравнением Фоккера-Планка. Получены аналитические выражения для времен релаксации суперпарамагнитных частиц [10].

Таким образом, на основе моделей обобщенной вращательной диффузии, разработан единый подход к расчету широкополосных спектров дисперсии и поглощения полярных сред разных классов: газов, жидкостей и жидких кристаллов. Этот подход основан на формализме функций памяти и применим для решения как линейных, так и нелинейных проблем ориентационной релаксации и молекулярной спектроскопии газовых и конденсированных сред.

Литература

1. Kalmykov Yu.P., Titov S.V. A Semiclassical Theory of Dielectric Relaxation and Absorption in Polar Fluids: Memory Function Approach to the Extended Rotational Diffusion Models. // In: Advances in Chemical Physics, Series Editors I.Prigogine and S.A.Rice, Wiley, New York, 1994. V.87. P.31-122.
2. Калмыков Ю.П., Титов С.В. Диэлектрическая релаксация и обобщенная вращательная диффузия молекул типа асимметричного волчка с учетом конечной

длительности столкновений. // Химическая физика, 1998. Т.17. №12. С.123-135.
3. Kalmykov Yu.P., Titov S.V. Dielectric relaxation and extended rotational diffusion of asymmetric top molecules with account of finite duration of collisions. // J.Mol.Structure, , 1999, V. 479, p. 123-133.
4. Калмыков Ю.П., Титов С.В. Молекулярное поглощение мм и сбмм волн в атмосферном кислороде и водяном паре. // Электромагнитные волны и электронные системы, 1997. Т.2. № 4. С. 80-86.
5. Калмыков Ю.П., Титов С.В. Обобщённая вращательная диффузия и молекулярное поглощение в газах: Метод функций памяти. // Зарубежная радиоэлектроника, 1998. №9. С.32-50.
6. Калмыков Ю.П., Титов С.В., Новскова Т.А. Спектр поглощения атмосферного кислорода в диапазоне частот 50-70 ГГц: Столкновительное уширение в рамках модели J-диффузии. // Радиотехника и электроника, 1998. Т.43. № 5. С.613-621.
7. Калмыков Ю.П., Титов С.В. Нелинейная диэлектрическая релаксация и эффект Керра в сильном постоянном электрическом поле: Точное решение для модели вращательной диффузии. // Радиотехника и электроника, 1997. Т.42. No.5. С.578-590.
8. Kalmykov Yu.P., Coffey W.T. Analytical Solutions for Rotational Diffusion in the Mean Field Potential: Application to the Theory of Dielectric Relaxation in Nematic Liquid Crystals. // Liquid Crystals, 1998. V.24, P.20.
9. Coffey W.T., Kalmykov Yu.P., Waldron J.T. The Langevin Equation. Singapore: World Scientific, 1996.
10. Kalmykov Yu.P., Titov S.V. Derivation of matrix elements for the system of moment equations governing the kinetics of superparamagnetic particles. // Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 2000, No 210, P.233-243.

DIELECTRIC RELAXATION AND SPECTRA OF POLAR FLUIDS, LIQUID CRYSTALS AND GASES IN MILLIMTER AND SUBMILLIMETER WAVE;ENGTH RANGES

Yu.P.Kalmikov, S.V.Titov
IRE RAS (Fryazino)

ВОЗМОЖНОСТЬ СОГЛАСОВАНИЯ С КОЖЕЙ МНОГОЧАСТОТНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ КВЧ-ТЕРАПИИ

Е.Е.Чигряй, Ю.Г.Яременко
ИРЭ РАН, г.Фрязино Московской области

Хорошо известно, что 50% энергии при облучении кожных покровов ММ-излучением уходит в отраженную волну и не проникает в кожу. В [1,2] нами была предложена методика расчета согласующих пластин при облучении диэлектриков с большим значением ε и показано, что применение таких пластинок в аппаратах для КВЧ-терапии значительно (до 1%) может уменьшить величину коэффициента отражения.

Действительно при заданном коэффициенте преломления $n_{пл}$ пластинки и известной на данной частоте диэлектрической постоянной ε для кожи зависимость коэффициента отражения от толщины пластинки R(h) носит синусоидальный характер.

В максимумах R(h) □ 0.5, а глубина и положение минимумов определяются значением $n_{пл}$ согласующей пластинки. Было показано, что наилучшее согласование (наиболее глубокие минимумы) получаются при выполнении условия

$$n_{пл} = (n_к + \frac{\chi_к^2}{n_к - 1})^{1/2}$$

где $n_{пл}$– коэффициент преломления пластинки, а $n_к$ и $\chi_к$ – действительная и мнимая части комплексного коэффициента преломления кожи на данной частоте. Соответствующие значения этих величин для известных терапевтических длин волн мм излучения приведен в таблице 1.

Длина волны, мм	$n_к$	$\chi_к$	$n_{пл}$
7.1	**3.54**	**1.9**	**2.23**
5.6	**3.29**	**1.79**	**2.17**
4.9	**3.13**	**1.76**	**2.14**

Теперь используем найденные значения коэффициента преломления пластины и рассчитаем по Френелевским формулам коэффициент отражения излучения от кожи, прикрытой такой пластинкой. Результаты такого расчета для λ = 5.6 мм (в приближении плоской волны) приведен на рис.1. R(h) во всех точках минимума значительно меньше 1%.

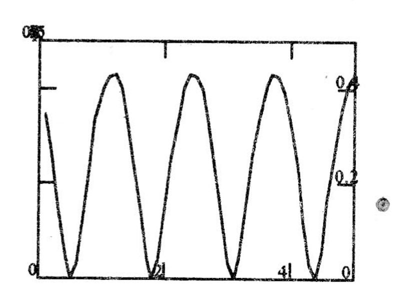


Рис.1 Зависимость R(h) от толщины пластинки h,мм (λ = 5.6мм, $n_{пл}$=2.17).

Было предложено техническое решение этой задачи – изготовление согласующих пластин из композита полистирол-рутил (КПР) – смеси, в которой изменением процентного содержания рутила можно довольно точно регулировать величину $n_{пл}$ в мм диапазоне. Были изготовлены насадки к наиболее известным приборам “Явь-1” и экспериментально подтверждено уменьшение коэффициента отражения от кожи при наличии таких пластин до долей процента.

В последние годы значительно увеличилось разнообразие приборов для КВЧ-терапии, но при этом достаточно явно прослеживаются две тенденции: во-первых, минитюатизация КВЧ-аппаратов и вызванное этим уменьшение выходной мощности;

во-вторых, совмещение в одном корпусе нескольких КВЧ-генераторов, или использование перестраиваемого генератора. Такие многочастотные аппараты, как "Малыш", "Универсал-КВЧ" пользуются все большей популярностью и дают врачу более широкие возможности регулирования лечения. Как оптимально решить задачу согласования облучателя с кожей в таких аппаратах? Наиболее просто - иметь для каждой частоты свою согласующую пластинку и менять ее при изменении частотного режима генератора. И при амбулаторном, и при домашнем лечении вряд ли такой способ будет удобным. Поэтому мы решили рассчитать широкополостную пластинку, которая обеспечивала бы нужное согласование на всех используемых в КВЧ-терапии длинах волн.

Для двухчастотных аппаратов, работающих на частотах 42 и 53.5 ГГц или на 53.5 и 61 ГГц оказалось достаточным изготовить пластинку толщиной ~ 0.5мм, соответствующей первому минимуму R(h), из смеси с $n_{пл}$, выбранной в соответствии с таблицей 1 $n_{пл} = ½(n_{пл1} + n_{пл2})$

Такие пластинки были изготовлены (разные для двух пар частот) и экспериментально проверены их согласующие свойства. Оказалось, что максимальный коэффициент отражения на любой частоте не превышает 1.5-2%. Более сложным является выбор согласующей пластинки для трехчастотного прибора. В этом случае простое усреднение коффициента преломления $n_{пл}$ и толщины пластины в области первого минимума не приводят к желаемому результату. На какой-нибудь из крайних частот коэффициент отражения всегда превышает 10%.

После подробного анализа Френелевских уравнений и численного моделирования нам удалось выбрать оптимальный для согласования коэффициент преломления вещества пластинки $n_{пл}$. Результат этого расчета для случая плоской волны приведен на рис.2. Видно, что минимальный R(h) для всех трех частот не превышает 5% при толщине пластинки 0.6 мм. Были также рассчитаны условия широкополосного согласования при контактном облучении открытым концом волновода.

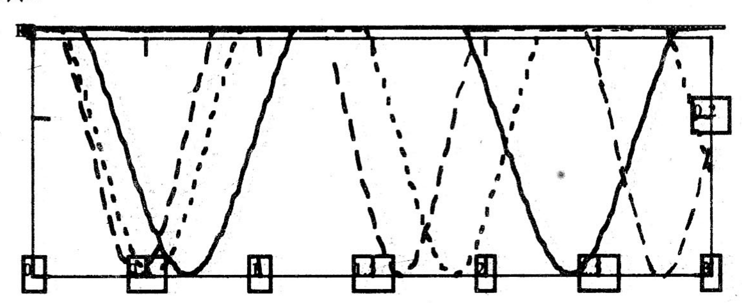


Рис.2 Зависимость R(h) от толщины пластинки h,мм на разных длинах волн (—— 7.1, - - - 5.6, — — 4.9 мм, $n_{пл}$=2.1).

В соответствии с рассчитанными значениями коэффициента преломления были изготовлены пластинки и вставки и у группы испытуемых на различных участках кожи измерны коэффициент отражения на разных длинах волн. Измерения проводились с помощью приборов Р2-65 и Р2-68. И во всех случаях они показали хорошее совпадение с расчетом. Таким образом, предложенный метод устранения отражений от кожи при КВЧ-терапии может быть рекомендован разработчикам многочастотных аппаратов или врачам, их использующим.

Литература
1. Чигряй Е.Е., Яременко Ю.Г. Согласование границы раздела при облучении биорастворов мм волнами. Сб. ст. ММ волны в медицине. М. ИРЭ, 1991, с.501.
2. Чигряй Е.Е., Яременко Ю.Г. Возможность устранения отражения мм волн от кожи при КВЧ-терапии. Сб. докл. 10 Российского Симпозиума «ММ волны в медицине и биологии» М., 1995, с.205

POSSIBILITY OF IRRADIATION MATCHING OF MULTIFREQUENCY EHF-DEVICES WITH BODY SKIN.

E.E.Chigryay, Yu.G.Yaremenko

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ АКТИВНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ

Г.М. Шуб, В.И. Петросян, Н.И. Синицын, В.А. Елкин, Р.М. Аронс
Саратовский филиал Института радиотехники и электроники РАН, ЗАО "Научно – производственный центр физики и новых методов медицины", Филиал Кафедры вычислительной физики и автоматизации научных исследований Саратовского государственного университета, Саратовский государственный медицинский университет

Аннотация. Методом трансмиссионно-резонансной КВЧ/СВЧ радиоспектроскопии впервые обнаружено дополнительное к радиотепловому фону радиоизлучение живыми микроорганизмами (кишечной палочкой и стафилококком), источником которого являются резонансно-волновые процессы КВЧ-диапазона, происходящие в живых клетках. Высказывается гипотеза о присутствии резонансно-полевого фактора в инфекционном процессе.

Особое место в КВЧ-терапии можно отвести инфекционным заболеваниям в связи с возникновением двух проблематичных взаимно-сопряжённых вопросов: 1) каково воздействие собственных резонансных КВЧ-излучений микроорганизмов (если они есть) на окружающие клетки биосреды (организма человека); 2) каково резонансно-волновое воздействие внешних КВЧ-излучений на микроорганизмы.

Характер взаимодействия биосреды с микроорганизмами будет определяться, естественно, соотношением их собственных резонансных частот. При различии резонансных частот здоровые ткани могут захватить частоту патогенных микроорганизмов и, тем самым, включиться в развитие инфекционного процесса. При близости резонансных частот микроорганизмов к частотам тканей организма (человека) в норме КВЧ терапия может привести к усилению инфекционного процесса. Но во всех этих случаях распространению инфекции будет противостоять повышение общей резистентности организма при КВЧ-воздействии. Однако прежде чем обсуждать эти вопросы, необходимо обнаружить собственные излучения микроорганизмов.

Применение нами нового метода - трансмиссионно-резонансной КВЧ/СВЧ радиоспектроскопии [1] представило возможность изучения таких излучений. Объектом исследований явились кишечная палочка (штамм М-17) и стафилококк (штамм 209-Р). Культуры выращивались на мясопептонном агаре при 37^{0}С в течение 48 часов. Посев колоний осуществляли в виде "бляшек" диаметром 10 мм, толщиной 2-3

мм, толщина слоя агара 5 мм. Примерное число бактериальных клеток в бляшке составляло величину порядка 10^{10}. Использовались также выращенные колонии микробов (бляшки), надёжно умерщвленные 40% формалином.

Опыты по исследованию радиоизлучения бактериальными клетками проводились по схеме рис.1.

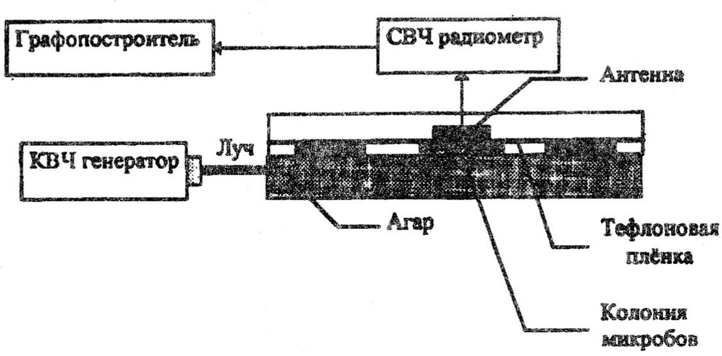


Рис.1. Схема эксперимента.

Поверхность бляшек и питательной среды покрывалась тонкой (50 мкм) тефлоновой плёнкой для предохранения их от повреждения и к ним поочерёдно прикасалась с помощью подвижного механического устройства антенна-аппликатор.

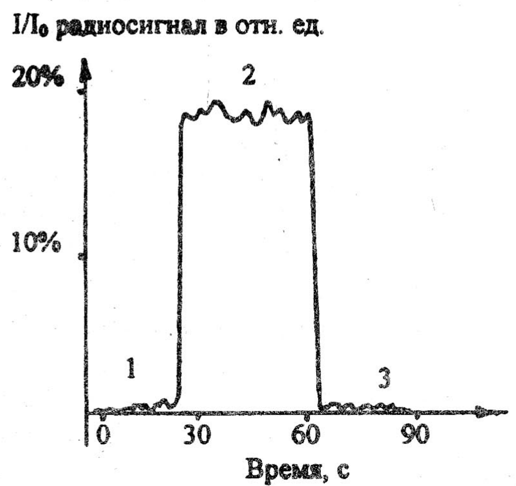


Рис.2. Собственные радиоизлучения колоний микроорганизмов: 1 - радиотепловой фон от питательной среды (агара), 2 - сигнал радиоизлучения живых клеток (кишечной палочки и стафилококка), 3 - радиоизлучение мёртвых клеток (кишечной палочки и стафилококка).

Сигнал собственного радиоизлучения или стимулированного КВЧ-облучением от КВЧ-генератора подавался на СВЧ-радиометр и далее регистрировался графопостроителем. Уровень собственных и стимулированных излучений биосреды очень слабый, поэтому использовался СВЧ радиометрический приёмник с чувствительностью на уровне 10^{-17}Вт. Плотность падающей мощности стимулирующего КВЧ-излучения была не более 0,1 мкВт/см^2, а его частота изменялась в пределах от 49-53 ГГц. Этот диапазон соответствует полосе резонансных частот молекулярных колебаний биосред.

Результаты измерений собственных и стимулированных излучений проб представлены на рис.2, 3. Эксперименты начинались с измерения собственного радиотеплового фона питательной среды (агара), уровень которого принимался за 0 отсчёта - участок 1 на рис.2.

Обе культуры - кишечная палочка и стафилококк имеют практически одинаковые уровни сигналов собственного радиоизлучения, превышающие радиотепловой фон - рис.2, участок 2. Для доказательства того, что собственное радиоизлучение бактерий является продуктом их жизнедеятельности, измерялись излучения с погибших колоний бактерий. Они дали

фоновый уровень излучения питательной среды - рис.2, участок 3. Следовательно, обнаруженное радиоизлучение принадлежит колониям живых бактерий.

Чтобы определить частоты, на которых бактерии способны генерировать радиоизлучение, снимались резонансные спектры кишечной палочки и стафилококка при сканировании по частоте стимулирующего КВЧ-излучения. На рис.3 приведены полученные спектры, где за 100% принят максимум сигнала от стафилококков.

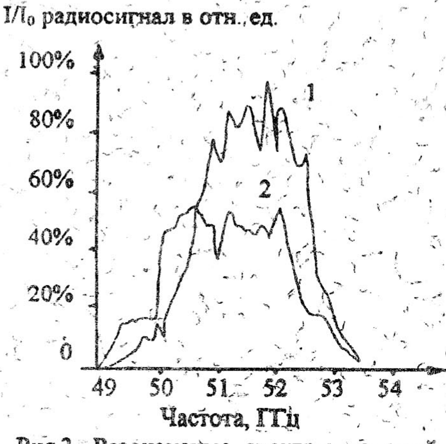


Рис.3. Резонансные спектры колоний микроорганизмов: 1- кишечной палочки, 2 - стафилококка.

Спектры показывают, что частоты собственных молекулярных колебаний биосреды микроорганизмов лежат в КВЧ-диапазоне. Причём, величина сигнала от кишечных палочек существенно превышает сигнал от стафилококков. По интерпретации резонансных спектров амплитуда сигнала пропорциональна степени неупорядоченности излучающей системы. Следовательно, колония кишечной палочки более неупорядочена по сравнению с колонией стафилококков. Это находит подтверждение в известном факте способности стафилококков к образованию микроколоний, что соответствует большей упорядоченности колонии.

Характерным для спектров обоих видов бактерий является широта их частотного интервала и совпадение верхней и нижней границ с резонансными частотами клеток биосреды в норме вблизи 50 и 52 ГГц, а также отсутствие ярко выраженных аномальных резонансных линий. Поэтому чёткого ответа на поведение данных бактериальных клеток нет, и для объективной интерпретации требуются дополнительные синхронные бактериологические исследования на более широком материале.

Таким образом, метод КВЧ/СВЧ спектроскопии оказывается чувствительным к тонким структурным перестройкам биологических систем. Уровень сигналов, стимулированных воздействием резонансных КВЧ волн на микроорганизмы с плотностью мощности 0,1 мкВт/см^2, даёт возможность в относительных единицах оценить интенсивность собственных радиоизлучений клеток - она находится на уровне 20% от максимального уровня КВЧ стимулированного излучения (рис.3).

Полученные экспериментальные результаты открывают возможность и дают ключ к обьяснению с новых, радиофизических позиций природы инфекционных процессов, открывают перспективы дальнейшего использования явления собственного излучения радиоволн живыми микроорганизмами для изучения связей их биоактивности с повреждающими и стимулирующими факторами, процессами взаимодействия между собой и с чужеродными клетками, для оперативного моделирования действия на микроорганизмы различных химических препаратов.

Литература

1. Синицын Н.И., Петросян В.И., Ёлкин В.А., Девятков Н.Д., Гуляев Ю.В. Особая роль системы "ММ-волны - водная среда" в природе // Биомедицинская радиоэлектроника. 1998. № 1.

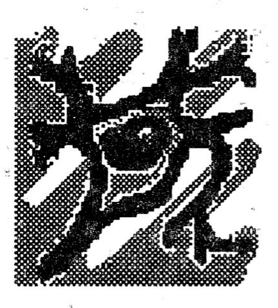
ELECTROMAGNETIC ACTIVITY OF MICROORGANISMS.

G.M. Shub, V.I. Petrosyan, N.I. Sinitsyn, V.A. Elkin., R.M. Arons, O.V. Betski.
The Saratov branch of Institute of a radio engineering and electronics of RAS, KAS " Scientifically - industrial center of physics and new methods of medicine ", Branch of Faculty of computing physics and automation scientific Researches of the Saratov state university,
The Saratov state medical university

By method transparent - resonant EHF /microwave radio spectrum radioradiation the alive microorganisms (by a E. colli stick and Staphiloccocus) for the first time is revealed additional to a radiothermal background, which source are the resonance -wave processes EHF of a range occurring in alive crates. The hypothesis expresses about presence resonance-field factor in infectious process.

Секция 5

Аппараты и устройства для ММ-терапии (КВЧ-терапии)



Section 5

Devices and Equipment for MM Therapy (EHF Therapy)

РАЗВИТИЕ ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «КОВЕРТ- АМСАТ»

Б.А.Рябов, А.А.Есютин, Г.И. Сергеев, Е.А.Беляев, В.Н.Коваленко, В.И.Трушкин

ООО «МТЦ «Коверт», Москва

Социально-экономическая ситуация, сложившаяся в стране в последние годы, не могла не отразиться негативно на состоянии здравоохранения, и, как следствие, на состоянии здоровья широких слоев населения.

Поэтому все актуальнее становится проблема разработки и внедрения в практику медицинских технологий широкого нозологического спектра, дающих максимальный терапевтический эффект (зачастую недостижимый для известных методик) при существенно меньших экономических затратах и полной гарантии безопасности от неблагоприятных побочных последствий терапии для пациентов.

Две отечественные медицинские технологии – неинвазивная безмедикаментозная миллиметровая терапия (МТ) и компьютерная экспресс-диагностика функционального состояния организма человека АМСАТ, появившиеся на рынке медицинского оборудования в 90-х годах в результате совместных усилий конверсионных предприятий, медицинской науки и практики, готовы к решению этой проблемы. Это подтверждается результатами работы сотен кабинетов МТ/АМСАТ^{TM}-КОВЕРТ^{TM} в медицинских учреждениях разного уровня в нашей стране и за рубежом.

Аппараты миллиметровой терапии серии «Коверт» [1] несколько лет находятся на рынке медицинской техники. Клиническая практика "подсказывает" наиболее значимые режимы воздействия. Сейчас изменения коснулись аппарата "АМТ-Коверт-04-02. Так, режим последовательного переключения (через 20 или 30 с) узких частотных полос с свипированием в пределах 50, 100, 200 МГц в диапазоне 53-78 ГГц, трансформировался в режим сканирования. В этом режие имеется возможность осуществлять временную задержку в кождой "точке" диапазона (полосы свипирования 10, 50 или 200 МГц) от 1с до 60с с шагом 1с. Так, однократный проход частотного диапазона за определенное время становится основным терапевтическим режимом (см. публикации МТЦ "Коверт" в данном сборнике). Изменилась конструкция излучающего модуля (он стал легче и компактнее), используется иной штатив (он стал легче и удобнее для манипуляций).

Появилась новая версия диагностической системы АМСАТ (версия 99 года). Система проводит измерение амплитудных и временных характеристик электропроводности биологической среды человека. При этом происходит многократное перекрестное измерение (общей продолжительностью до 200 сек.) электрических параметров, связанных с шестью биологически активными зонами (лоб, ладони, стопы), несущими. Полученная информация интерпретируется и отображается на шести фантомах человека, разбитых на сегменты, которые привязаны к соответствующим анатомическим структурам и системам, а их цветовая заливка отображает состояние структур в гамме цветов «от нормы» до «патологии».

АМСАТ позволяет:

- получить справочно-консультативную информацию о функциональном состоянии организма;
- распознавать «проблемные зоны»;

- выявить зоны нарушения регуляции в качестве предвестников заболевания на фоне положительной субъективной самооценки пациента;
- восстановить картину развития процесса и установить «первичность» очага нарушения функции;
- с помощью нагрузочных тестов получить предварительную информацию в понятиях «функция-органика»;
- отследить динамику изменения функционального состояния организма человека в результате любого, в первую очередь, терапевтического воздействия на него.

Система состоит из измерительного блока, управляемого компьютером, шести измерительных электродов, соединенных между собой кабелями и интерфейсом, устанавливается на столе и транспортируется в небольшой сумке-контейнере.

Новая версия имеет следующие отличия от предыдущей версии (97 года):
- с целью повышения достоверности обновлен и усовершенствован алгоритм расчетов фантомов;
- переход от шкалы *норма-патология* к шкале *гиперфункция-норма-гипофункция* позволяет проводить дифференциальную диагностику и эффективней строить лечебный процесс;
- упрощены настройки программы; на основании статистической обработки 10 000 исследований, параметры «обработка» и «чувствительность» установлены фиксированными и исключены из управления;
- с целью снижения погрешности диагностики введена автоматическая коррекция по возрасту, времени суток, полу пациента и с учетом температуры помещения;
- новый режим – *состояние* позволяет прогнозировать развитие болезни;
- новая диаграмма – *круговой фактор отклонения* наглядно отображает асимметрию в проводимости организма;
- программа автоматически анализирует основной нагрузочный тест – пробу Генча.

Литература

1. Широкодиапазонные аппараты для миллиметровой терапии./В.Н.Коваленко, В.И.Трушкин, Б.А.Рябов и др.//Доклады 10 Российского симпозиума с международным участием «Миллиметровые волны в медицине и биологии».- М., 1995, с.194-195.

DEVELOPMENT OF THE TREATING AND DIAGNOSTIC COMPLEX "KOVERT-AMSAT"

B.A.Ryabov, A.A.Esyutin, G.I.Sergeev, A.E.Belyaev, V.N.Kovalenko, V.I.Trushkin
Medical & Technical Center "Kovert", Moscow

The treating and diagnostic complex consist of a few apparatus MM-therapy "KOVERT" and diagnostic unit "AMSAT" for definition of the functional state of the human body.

ПРИМЕРНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ДЛЯ КВЧ ТЕРАПИИ

Бецкий О.В., Файкин В.В., Яременко Ю.Г.
Институт радиотехники и электроники г. Москва

Как хорошо известно, первыми приборами, разработанными для КВЧ терапии, были „Явь" (г. Фрязино, Моск. обл.) и „Электроника-КВЧ" (г.Киев, НИИ „Орион"). В последующие примерно четверть века было выпущено большое количество аппаратов, но почти во всех этих приборах копировались такие основные параметры, как рабочая частота (длина волны) и выходная мощность. Выпуску большого количества разнообразных приборов в немалой степени способствовало создание региональных центров КВЧ терапии в различных городах страны - в Москве, Санкт-Петербурге, Н.Новгороде, Саратове, Туле, Самаре, Томске, Хабаровске и др.

В настоящее время только в РФ выпускается более ста модификаций КВЧ аппаратов для терапии [1]. Эти приборы отличаются друг от друга, в основном, биотропными параметрами: формой радиосигнала, несущая частота, или длина волны; вид модуляции(амплитудная, частотная, импульсная); выходная мощность и т. д.

В аппаратах используются следующие виды радиосигналов: узкополосный непрерывный, частотно-модулированный, амплитудно-модулированный, импульсный, сканирующий, дробный и широкополосный - шумоподобный. Хотя все аппараты имеют низкую выходную мощность, тем не менее, в случае узкополосных сигналов выходная мощность обычно не превышает 10 милливатт, тогда как аппараты с шумоподобными сигналами имеют, как правило, очень низкую выходную мощность - порядка долей милливатта, микроватта, нановатта или ещё более низкую [2,3].

Основными рабочими (несущими) частотами в современных аппаратах являются: 42,25 ГГц (длина волны равна 7,1 мм), 53,57 ГГц (длина волны равна 5,6 мм), 61,22ГГц (длина волны равна 4,9 мм), а также 118,57 ГГц (длина волны –2,53 мм). Большой интерес для практики представляют частоты электромагнитных волн, открытые саратовскими физиками- 50,3 ГГц и 51,8 ГГц и 65 ГГц, (длины волн соответственно 5.96мм, 5,79мм и 4,61мм). При использовании шумоподобных сигналов рабочая полоса частот может составлять часть ММ-диапазона, а также захватывать близлежащие диапазоны.

В последнее время на рынке КВЧ-аппаратуры появились приборы с дополнительными сервисными возможностями. В некоторых приборах, наряду с КВЧ-излучением, используются электромагнитные поля других диапазонов шкалы электромагнитных волн: постоянные или переменные магнитные поля или волны в видимом диапазоне (обычно это красный, зелёный или желтый свет) [4,5].

Если первоначально выпускались приборы для использования в стационарных условиях, то в последнее время на рынке КВЧ-аппаратуры стали появляться приборы в миниатюрном исполнении для использования в амбулаторных или домашних условиях [1]. Новой является также тенденция выпускать аппараты со сменными аппликаторами излучателями).

Использование, наряду с лавинно-пролётными диодами новых типов полупроводниковых элементов (диодов Ганна и транзисторов) позволяет разработчикам аппаратуры конструировать ещё более миниатюрные приборы для

целевого использования (в виде клипс-серёжек, браслетов для сотовых телефонов, „царских" таблеток для внутреннего применения и т. д.).

К числу оригинальных КВЧ-устройств следует отнести приборы для активации воды или водных растворов. Работа таких аппаратов основана на новых экспериментальных и теоретических данных о способности воды и водных сред аккумулировать энергию электромагнитных волн в КВЧ диапазоне и переизлучать эти волны в течение достаточно больших отрезков времени. Таким образом, для лечебных процедур, наряду с КВЧ-аппаратами может быть использована также активированная вода или водные растворы [6]. Такие приборы могут найти применение не только в медицине, но и в таких областях, как биотехнология, сельское хозяйство, фармакология и т.д.

Очень большие перспективы использования на практике могут найти лечебно-диагностические комплексы, в которых терапия проводится с использованием КВЧ аппаратов, а диагностика – с использованием, например, методов Фолля, Накатани и др.[7].

Литература

1. Беляков С.В., Бецкий О.В., Яременко Ю.Г. Состояние и тенденции развития аппаратуры для КВЧ-терапии. - Биомединцинская радиоэлектроника. 1998, №3, с. 50-56.
2. Колбун Н.Д., Лобарев В.Е. Проблема биоинформационных взаимодействий: миллиметровый диапазон длин волн. - Кибернетика и вычислительная техника. - 1988, вып. 78, с. 94-99.
3. Плеханов Г.Ф. Электричество, магнетизм, информация и живые системы. Живые системы в электромагнитных полях. - Томск, 1978г., с. 3-8.
4. Аверин В.В., Бецкий О.В., Лебедева Н. Н., Шольц Ю., Юхин А.Ф. Устройство для КВЧ-терапии.- Патент РФ, №34532433 с приоритетом от 05.1994г.
5. Нереш Паьямента. Цветопунктура для детей. С-Петербург,1998, изд. Питер.
6. Аверин В.В., Бецкий О.В., Лебедева Н.Н., Посмитный С.В., Юхин А.Ф. Способ получения биологически активной жидкости и устройство для его осуществления. Патент РФ, № 2 137 500 с приоритетом от 10 1999г.
7. Девятков Н.Д., Гуляев Ю.В., Белый Ю.Н. и др. Электрофизические основы и клинические применения диагностики и КВЧ-коррекции функциональных состояний человека - Радиотехника и электроника, 1995г., том 40, вып. 12, с. 1887-1899.

ABOUT CLASSIFICATION OF DEVICES FOR EHF THERAPY

Betskii O. V., Faikin V. V, Yaremenko Yu. G.

IRE RAS, Fryazino, Moscow reg.

АППАРАТ КВЧ-ТЕРАПИИ "КВЧ-УНИВЕРСАЛ"

В.Д. Котов
ООО "Апиконт", ЗАО "МТА-КВЧ", г. Москва

Аппарат "КВЧ-Универсал" является совместной разработкой ООО "Апиконт" и ЗАО "МТА КВЧ". При его конструировании были учтены рекомендации медицинских работников, занимающихся КВЧ терапией. При этом особое внимание уделялось вопросам надежности аппарата, удобства и простоты при эксплуатации.

Аппарат состоит из блока питания и управления (БПУ) и одной или нескольких выносных малогабаритных генераторных головок. Генераторные головки посредством гибкого шнура питания, оканчивающегося разъемом, могут подключаться к соответствующим разъемам БПУ. Электрическая схема аппарата позволяет обеспечить работу двух генераторных головок одновременно или независимую работу любой из них.

Блок питания и управления заключен в светлый пластмассовый корпус прямоугольной формы со скошенной лицевой панелью. В корпусе размещены: силовой трансформатор; выпрямитель; таймер для задания времени процедуры от 1 до 99 минут с кратностью 1 минута; ключевое устройство автоматического отключения питания от генераторных головок; устройство, обеспечивающее работу генераторных головок в непрерывном, дробном или импульсном режимах; индикатор КВЧ-излучения; цифровое табло установки и отсчета времени процедуры.

Органы управления и индикации БПУ размещены на лицевой панели корпуса. На задней панели размещены два разъема для подключения генераторных головок и выключатель сетевого питания.

Для данного аппарата разработан ряд оригинальных генераторных головок, которыми он может комплектоваться. Наиболее простые из них – это одночастотные генераторные головки, работающие на одной из длин волн 7,1 мм, 5,6 мм и 4,9 мм. Они содержат полупроводниковый генератор миллиметрового диапазона длин волн, стабилизатор питания, модулятор качания частоты электромагнитных колебаний генератора относительно его центральной частоты, излучающую рупорную антенну с площадью раскрыва 1см^2, корпус и экранированный шнур питания для соединения с БПУ.

Двухчастотная генераторная головка содержит два полупроводниковых генератора на длины волн 7,1 мм и 5,6 мм, которые поочередно подсоединяются к общему стабилизатору питания с помощью переключателя, расположенного на задней стенке корпуса головки.

Трехчастотная генераторная головка имеет три полупроводниковых генератора на длины волн 7,1 мм, 5,6 мм и 4,9 мм, поочередно подсоединяющихся к общему стабилизатору питания.

Отличительной особенностью аппарата "КВЧ-Универсал" является возможность совместного терапевтического воздействия на организм человека с помощью энергии электромагнитных волн диапазона крайневысоких частот (КВЧ) и энергии электромагнитных волн видимого диапазона частот. Для этой цели двух и трехчастотные генераторные головки могут комплектоваться дополнительным светодиодным модулем, состоящим из шести двухцветных (красный/зеленый) светодиодов. С помощью переключателя, расположенного на задней стенке корпуса

генераторной головки можно автономно включать светодиодный модуль и переключать цвет свечения с красного на зеленый.

Для проведения КВЧ терапии по точкам акупунктуры аппарат комплектуется дополнительной сменной антенной с эффективной площадью облучения 2 мм^2.

Основные технические характеристики аппарата:

- Плотность потока мощности КВЧ сигнала генераторных головок - 4±2 мвт/см^2;
- Суммарная плотность излучения светодиодного модуля - 1±0,5 мвт/ см^2;
- Мощность, потребляемая от сети переменного тока 220 В – не более 10 Вт;
- Масса аппарата – не более 1,5 кг;
- Габариты – не более 200x150x80 мм.

Разрабатывается вариант аппарата с напряжением питания 12 В от встроенного аккумулятора или внешнего источника постоянного тока, например, аккумулятора автомобиля, что может быть особенно удобным при комплектации машин скорой помощи.

EHF-DEVICE FOR THERAPY «UNIVERSAL-KVCH»

V.D.Kotov
JSC «Apicond», JSC «MTA-EHF», Moscow

МОДИФИЦИРОВАННЫЕ АППАРАТЫ СЕРИИ "ЯВЬ"

Федоров А.С., Королев Л. С., Беляков С.В.
ГНПП "ИСТОК", г.Фрязино, Московская область

Аппарат КВЧ-терапии "Явь-1" [I], разработанный более 15 лет назад в ГНПП "Исток", широко известен; опубликовано большое количество работ, отражающих положительные результаты его использования в медицинской практике [2]. Более 10 тысяч этих аппаратов применяются в России и за её пределами. В последующие годы проведен ряд модификаций этого аппарата: многочастотные комплексы "Ялбот" (диагностический) и "Ярмарка" (терапевтический) [3], "Явь-1-2М", ветеринарные "Кентавр". Существуют десятки других разновидностей аппаратов для КВЧ-терапии , разработанных на различных предприятиях и называемых в рекламных проспектах и сопроводительных документах аналогами аппарата "Явь", хотя это далеко не всегда так, поскольку обычно сходство состоит лишь в совпадении рабочих длин волн 7,1 и 5,6 мм. Ниже сообщается о ряде модифицированных аппаратов серии "Явь", разработанных в ГНПП "Исток", которые сохраняют все принципиально важные характеристики базового аппарата, но имеют дополнительные режимы работы и улучшенное сервисное обеспечение.

"**Явь-1-1**". Этот аппарат отличается от базового возможностью реализации дробного режима облучения и автоматического отключения после заданного времени воздействия со световой и звуковой индикацией окончания сеанса. При этом аппарат "Явь-1-1" полностью сохраняет возможности аппарата"Явь-1". (Первоначально дробный режим осуществлялся с помощью приставок "Ядро" и "Ясность").

Суть дробных режимов (они еще называются циклическими или прерывистыми) в том, что полный сеанс облучения разделен на рабочие интервалы, во время которых

происходит облучение, и промежуточные паузы, когда облучение снимается. Целесообразность использования таких режимов указана, например в [4]:

- лечение в более легком режиме по сравнению с лечением в непрерывном режиме;
- исключение перестимуляции организма у больных с пониженными резервными возможностями, устранение обострений в течение лечения;
- лечение больных с вялотекущими хроническими заболеваниями, иммуно-депрессией, пониженной сопротивляемостью организма;
- лечение больных средней тяжести без предварительной КВЧ-диагностики, требующей применения специальной аппаратуры;
- лечение стенокардии напряжения III и IY функциональных классов;
- сокращение времени лечения язв желудка и 12-перстной кишки.

При этом предусмотрено два временных варианта дробного режима:

Режим "2/5": в течение 30-минутного сеанса имеется 5 рабочих интервалов по 2 мин. с 4 паузами между ними по 5 мин.

Режим "3/15": в течение 60-минутного сеанса имеется 4 рабочих интервала по 3 мин. с 3 паузами между ними по 15 мин.

Дробные режимы осуществляются при нажатой кнопке "Явь"/"Ядро". Фазы облучения и паузы между ними индицируются световыми индикаторами. При отжатой кнопке "Явь"/"Ядро" аппарат работает как обычная "Явь", но с фиксированными временными режимами 30 или 60 мин.

Дробный режим осуществляется с помощью встроенной в корпус электронной схемы, органы управления и контроля которой - три кнопки и соответствующие световые индикаторы - выведены на переднюю панель в верхнем ряду. Аппарат доведён до серийного выпуска в условиях цехового производства и в своё время заменил выпуск аппарата "Явь-1".

"Явь-1Ц". По функциональным параметрам близок аппарату "Явь-1-1" и отличается от него некоторыми схемотехническими решениями.

"Явь-1С". Имеет улучшенные сервисные возможности за счет введения световой индикации настройки на требуемую частоту и наличия режима с частотной модуляцией. Поэтому аппарат "Явь-1С" удобен для эксплуатации в условиях слабой освещенности и более благоприятным является психологический фактор восприятия сеанса КВЧ терапии.

"Явь 1СЦ". Имеет непрерывный и дробный режимы работы, световую индикацию настройки на рабочую частоту и наличия КВЧ излучения.

"Явь-1А". Имеет встроенный преобразователь напряжения, беспечивающий питание от аккумулятора с напряжением 12В, что позволяет его эксплуатировать в полевых условиях и при аварийных ситуациях.

"Явь-1-Автомат". Работает в автоматическом режиме настройки частоты и не требует каких-либо регулировок ни перед сеансом, и в процессе сеанса лечения. Имеется звуковая сигнализация о готовности к работе, световая индикация аличия КВЧ-излучения. Обеспечивается автоматический режим самоконтроля в процессе работы. Время выхода на рабочий режим после включения не более 3-5 с.

"Явь-1-Универсал". Имеет непрерывный и дробный режимы работы, которые осуществляются в автоматическом режиме со звуковой и световой индикацией окончания заданного программой цикла воздействия. Введены режим самоконтроля, световая индикация настройки на требуемую частоту и наличия КВЧ-излучения. Готовность к работе 2-3 с.

"Явь-1Н". В отличии от других модификаций аппаратов он предназначен для работы без закрепления на штативе. Эта возможность обеспечена специальной конструкцией волноводного тракта вывода энергии,вынесенного за пределы корпуса. Подвод рупорного облучателя к заданной области тела пациента без изменения местоположения блока питания обеспечивается двумя вращающимися радиогерметичными волноводными сочленениями. В отличие от применяемых в тех же целях гибких диэлектрических (полиэтиленовых) волноводов здесь дополнительные элементы волноводного тракта не вносят заметных потерь энергии и не требуют внешних устройств для поддержки заданной локализации рупора. По требованию заказчика длины и количество вращающихся волноводных колен могут варьироваться.

"Явь-1РЦ". Отличается наличием выносной облучающей головки, имеющей сменные наконечники 2-х типов: для воздействия на рефлексогенные зоны площадью 2х2 см и для воздействия на точки акупунтуры площадью 2,5х2 мм."Явь-1РЦ" работает в автоматическом режиме со звуковой индикацией окончания заданного программой цикла воздействия , не требует регулировок и настроек перед сеансом лечения и в его процессе, имеет дробные режимы .

Габаритные размеры (за исключением выносных облучателей), описанных выше модификаций, соответствуют аппарату "Явь-1".

"Явь-1М". Представляет собой модификацию аппарата "Явь-1" в новом конструктивном исполнении: применена переносная конструкция в кейсе с малогабаритной выносной излучающей головкой. Головка перемещается и ориентируется в пространстве с помощью коленчатого манипулятора. В нерабочем состоянии манипулятор и головка укладываются в закрывающийся корпус-кейс, имеющий ручку для переноски. Источник питания и панель с ручками управления и индикаторными устройствами размещены внутри кейса.

Излучающая головка содержит внутри генератор на ЛПД с варакторной перестройкой, волноводный тракт, контрольный резонатор и рупор. С целью миниатюризации головки для ее изготовления применена новая технология: вместо тракта на прямоугольном волноводе используется интегральный тракт на основе зеркального диэлектрического волновода. Диэлектический тракт содержит ферритовый вентиль,кремниевый переменный аттенюатор с оптическим управлением, направленный ответвитель и детекторную головку

Для сохранения уровня выходной мощности, частоты и способа её подстройки, параметров частотной модуляции, поляризации, распределения поля и площади облучения такими же, как у "Явь-1", в конструкции использованы генератор, резонатор, индикатор настройки и рупорный излучатель, такие же, как в исходном варианте.

По своим техническим характеристикам этот аппарат наиболее близок к аппарату “Явь-1-1”.

“Явь-П”. Этот аппарат был выпущен ограниченной партией на базе аппарата “Явь-1” и предназначен для работы в режиме “двойного слепого плацебо”.

Литература.

1. Дедик Ю.В., Кругляков Н.А., Реброва Т.Б., Федоров А.С., Янченко С.Г. Малогабаритная экспериментальная терапевтическая установка для лечения СВЧ-облучением // Электронная техника. Сер.I, Электроника СВЧ. - 1984.-вып.6 (366), С. 61
2. Миллиметровые волны в медицине и биологии. Сб. докл. 11 Российского симпозиума с международным участием. М.:ИРЭ РАН.-1997.-243с. Миллиметровые

волны в медицине и биологии. Сб.докл. 10 Российского симпозиума с международным участием. М. : ИРЭ РАН.-1995.-260 с.
3. Голант М. Б., Дедик Ю. В., Кузнецов А. П. Приборы для КВЧ-диагностики "Ялбот" и аппараты для КВЧ-терапии "Ярмарка"//Миллиметровые волны в медицине и биологии. Сб.докл. 10 Российского симпозиума с международным участием. М.: ИРЗ РАН.-1995, С.177-178.
4. 4.Патент ЕР 0 563 428 А1 Аппарат для КВЧ-терапии "Явь-1". М. Б.Голант, М.В.Пославский, Т. П. Божанова, Т. Б. Реброва. Бюл.N 93/40, 06.10.93.

A DEVICE FOR EHF THERAPY AND REFLEXOTHERAPY

S.V.Belyakov, A.S.Fedorov*, Richard J.Fox***
*SRPC "Istok", Fryazino, Moscow Region RF, **Center for Biomedical Physics, Templ·University School of Medicine, Philadelfia, USA.

Known are more than 100 types devices for microwave therapy and reflexotherapy which provide the treatment effect by application of the millimeter-wave electromagnetic radiation having non-thermal intensity to the Zacharine-Head zones or acupuncture points (reflexotherapy).

Positive therapeutic effect from the use of radiation at certain fixed wavelengths has been revealed in treatment of some serious diseases, for example in gastroenterology, cardiology, etc. (see Millimeter waves in medicine and Biology, Proc. 10-th and 11-th Russian symposium).

New device conception (Pat.Rep.of Armenia #97028a) is presented in this report.

Closest analogue is YA Device for Microwave Reflexotherapy, RF patent #2029538. The device comprises a casing which includes a self-excitation generator connected to the power-supply source and emitter, characterized by the fact that, in order to make the device more convenient in operation while applying to the acupuncture points, the self-conteind design of said generator has embodiment in form of transistor harmonic oscillator.

Known devices possess the following disadvantages:

- large mass-dimensional characteristics which make impossible their attachment to the patients body or to any other biological research object.
- impossibility of more than one treatment procedure and long-term operation in a self-contained mode by a given program.

It is the aim of this invention to reduce the mass-dimensional characteristic of the device in order to provide its long-term operation in the self-contained mode by a given program as attachment to the patients body. This aim is reached by selection of semiconductor EHF oscillator based either on a tunnel diode, or Schottki barrier FET, as the units which consume low power (or possess high efficiency). The efficiency of these EHF oscillator is much higher than of known avalanche diodes, or Gunn diodes and may be furter increased by operation in a micro-mode, i.e. a mode where currents and voltages are lower than in the maximum output power mode. Operation of this oscillator may be provided during several hours by using miniature power cells such as those used in the wristwatch. Since one EHF therapy or reflexotherapy procedure requires 2-5 min and up to 30 min, the proposed device is able to provide the necessary number of treatment procedures (5 to 20) without power cell

characteristics allow the attachment of device to the patients body or to any other biological research object (say animal) for a long period of time.

The device kit includes replaceable diaphragms with various apertures to apply the output EHF power either to biologically active zones with 1 cm^2 order area, or acupuncture points with 1 mm^2 order area.

The aim of invention, according to the preferred embodiment, is reached by utilization in the device for microwave therapy and reflexotherapy of a semiconductor millimeter-wave oscillator operating at one of the frequencies in the range 30 to 300 GHz either in continuous or pulse-modulation mode; a power cell an electronic key, a programmable timer, with all said units enclosed in a single casing whose one wall is for power output represent a replaceable diaphragm. The device may be thus a tached to the patients body, while the treatmaent procedure (or prophylactic application) is set by timer switching the device on and off as desired.

The device usually operates on the first harmonic of oscillator, however, in order to provide its operation in the upper part of the EHF band (60 GHz and higher) and reduce the effect of reflected signal, the oscillator generates one of the higher harmonics.

The device operates as follows: timer, which is permanently connected to the power cell through the electric key, switches it off upon a period required for treatment. The procedure may be repeated multiply in process of several days, according to the prescribed treatmant session. The device may be attachedto the indicated area on patients body for the whole period of treatment. The required time shedule is set up ither by the medical personnel or patient himself, upon consultation or using the approved treatment procedures by programming the timer before the first procedure.

In the multi-zone therapy method several devices may be simultaneously positioned in various parts of the patients body in order to apply radiation to different biologically active points, as required by the current methods.

In the prefered embodiment of invention, the time interval between the switching may very from several hours to a few days.

Known timers for EHF therapy devices provide switching the devices on and off for a length of one treatment procedure, including part-time switching during the same procedure. The proposed device provides switching both during one procedure (as known device) and repeated switching upon several hours, indicated by medicine, i.e. combination of known elements results in new useful function gained from implementation of new timing.

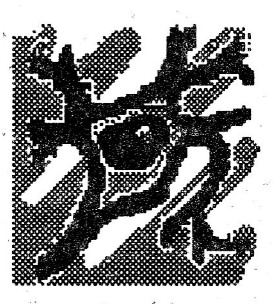
To reduce the mass-dimensional characteristics, power and frquency control elements were eliminated from the device structure. The device is tuned by edditional unit, which provides power cell recharge and adjustment of operation parametrs.

The proposed automatic shedule for operation of device provides the following new and useful characteristics: reduced total treatment line (or required number of procedures), due to application of the device attached to the patients body and saving thus his work-time, errors are eliminated in a time setup during individual use (due to a possible forgetnes or patients, especially in aggravated staste, as well operators in confimed conditions, etc.)

The devicemay be used not only in the medical practice, but also in veterenary, biotechnology and agricylture, e.g. in treatmant of animals in herds, zoo and reservations.

Секция 6

Применение ММ-волн в растениеводстве и животноводстве



Section 6

Application of MM waves in plant growing and cattle-breeding

ВОЗДЕЙСТВИЕ ММ ИЗЛУЧЕНИЯ НА МЕХАНИЗМ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН

А.К. Лященко, Т.В. Лихолат
Институт общей и неорганической химии им.Н.С.Курнакова РАН,
Московский государственный открытый педагогический университет, Москва

Растительные объекты хорошо подходят для проверки предложенной [1-3] модели воздействия ММ излучения на микронеоднородные градиентные по составу водные среды и биологические системы. С одной стороны это связано с тем, что разные части растительных клеток, и внеклеточные жидкости достаточно отличаются по характеристикам кислотно-основного равновесия, pH раствора, с другой стороны – с тем, что водные растворы с повышенной концентрацией протонов поглощают ММ излучение в наибольшей степени по сравнению с другими растворами или чистой водой. Тем самым, по своему составу такая водная система наиболее чувствительна к воздействию миллиметровых волн. Семена – удобный объект для изучения рассматриваемых эффектов на начальных стадиях образования и функционирования биологических систем. Это определяется тем, что на разделенных во времени стадиях прорастания семян последовательно включаются различные биохимические процессы. Эффекты электромагнитного воздействия на разных этапах «пробуждения» биологических систем позволяют выделить тот процесс, который наиболее чувствителен к ММ излучению. Соответственно, данный вопрос имеет свои экологические аспекты.

Ранее в ряде работ уже были обнаружены эффекты влияния ММ волн на прорастание семян. В настоящей работе в первую очередь изучаются семена пониженной всхожести. Это позволяет рассмотреть оптимизацию процессов на начальной стадии организации живой системы, тем самым, изучая также и вопрос о «лечащем» действии миллиметровых волн. В тоже время изучение семян пониженной всхожести имеет не только теоретическое, но и большое практическое значение. Это связано с пониженной всхожестью и урожайностью многих культур вследствие экологического загрязнения.

Наличие эффектов и присутствие частот максимального влияния излучения в ММ диапазоне длин волн показано в исследовании прорастания семян при их предварительной обработке электромагнитным полем на частотах 42-100 ГГц (температура 293 К). В качестве модельных объектов выбраны семена культур с разной направленностью и интенсивностью обмена: белкового (горох), углеводного (патиссоны) и липидного (подсолнечника). Длительность облучения варьировалась в серии сравнительных экспериментов. Время воздействия на сухие семена пониженной всхожести 15; 30 мин и 1 час. Использовались установки Явь – 1 с длинами волн 7,1 мм и 5,6 мм (частота 42,19 и 53,5 ГГц, плотность мощности 10 Мвт/см^2) и установка с частотами 80-120 ГГц, ранее разработанная для определения значений комплексной диэлектрической проницаемости (с несколько большей мощностью излучения). Проращивание семян проводилось по стандартной схеме в рулонах фильтровальной бумаги. В качестве контроля использовались семена не подвергавшиеся облучению, находящиеся в тех же условиях. Изучались энергия прорастания, всхожесть и сила роста по соответствующему ГОСТу (рис.1,2). В случае каждой из культур установлены оптимальные частоты и время воздействия. Максимальное повышение всхожести наблюдалось в варианте с облучением

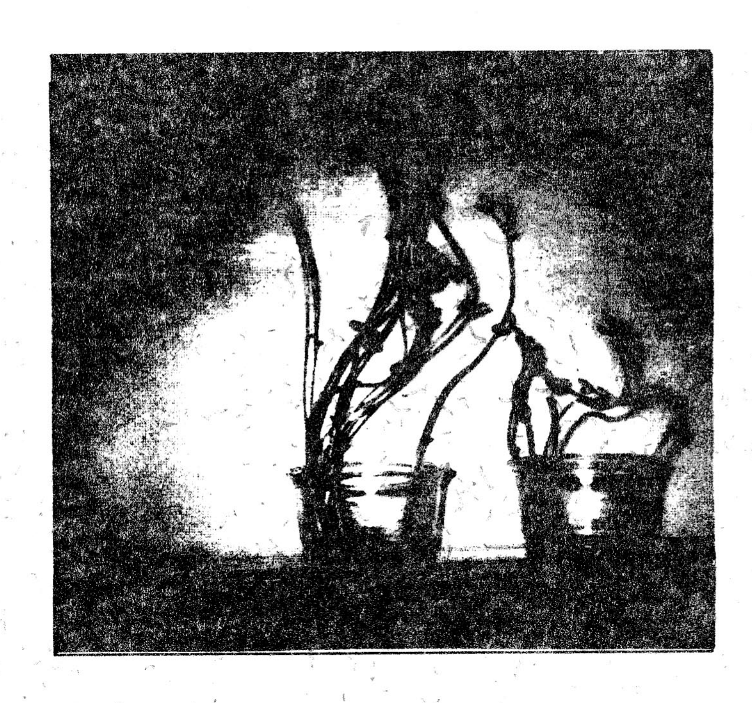


Рис.1. Увеличение высоты проростков гороха по сравнению с контролем (облучение семян в течение 15 минут)

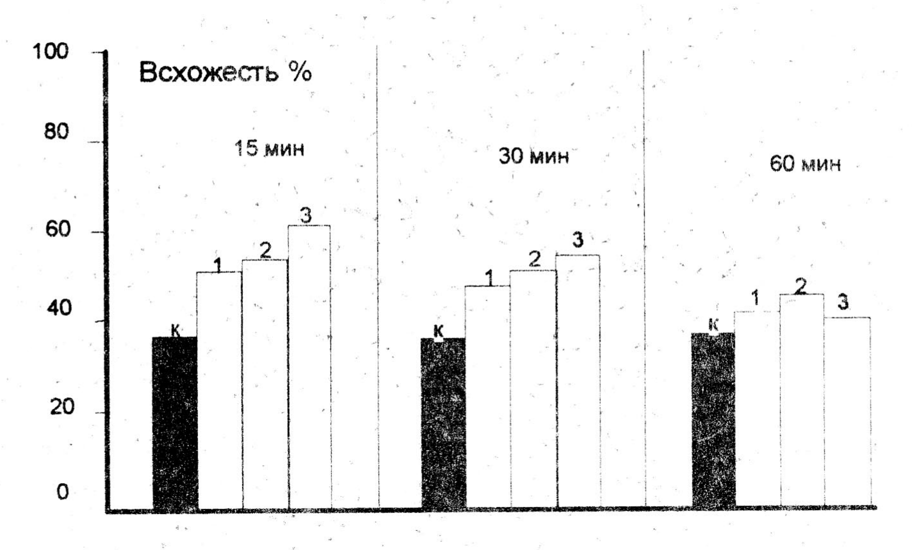


Рис.2. Влияние ММ излучения на всхожесть семян патиссонов (1), гороха (2), подсолнечника (3) на аппарате Явь-1 при разной экспозиции. К-контроль.

подсолнечника, гороха и достигало 45-50% (рис.2). Кроме этого, установлено более раннее появление зародышевого корешка и ускоренное прорастание эпикотиля и гипокотиля. Морфологических отклонений от нормы у проростков не наблюдалось.

Предлагаемая модель воздействия ММ излучения на пусковой механизм прорастания семян включает четыре сопряженных фактора: 1) резонансные и тепловые поверхностные эффекты в шелухе и порах семян, определяющие передачу их во внутренние области; 2) поглощение ММ излучения относительно малыми количествами воды, приводящее к изменению гидрофильной и гидрофобной гидратации, а также изменению степени структурированности воды и ее пространственному перераспределению; 3) активация ферментативных процессов и перераспределение протонов, определяющие растяжение внешних стенок клеток при

повышенной концентрации H^+ ионов; 4) появление потенциалов на внутриклеточных и межклеточных мембранах, которые отсутствовали (или были значительно понижены) в состоянии покоя семян.

Литература

1. А.К. Лященко. 11 Рос. Симп. «Миллиметровые волны в медицине и биологии». Сб. докладов М. ИРЭ РАН, 1997 С. 198-205.
2. А.К. Лященко. Биомедицинская радиоэлектроника 1998 №2 С. 17-22.
3. А.К. Лященко, Т.В. Лихолат. II съезд биофизиков России Тез. докл. Т.III Москва, 1999, С. 815.

EFFECT OF MM-WAVE RADIATION ON THE MECHANISM OF THE SPROUTION SEEDS

A.K. Lyashchenko, T.V. Likholat
Institute of General and Inorganic Chemistry RAS, Moscow State Open Pedagogical University, Moscow, Russia

The mechanism of action of low intensity millimeter waves on the sprouting of seeds lowered viability is considered. The dry seeds was radiated 15, 30 minutes and 1 hours (capacity 10 mwt/cm^2, frequency 42-100 In). Energy of sprouting, germination and the strength of the growth with connection of the state standarts was determined. There are steady increase of the germination (on 45-50% in comparison with control), also the rise in the rate growth of the seedling was observed. Thus the essential optimal function in the seeds with lowered viability under the effect of MM wave was restored. The frequency of the maximal influence and the optimal time of the irradiation (15 – 30 min. for different cultures) was discovered.

РОЛЬ ВОДЫ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ММ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕМЯН ОГОРОДНЫХ КУЛЬТУР

В.А.Кудряшова, Ю.Г.Яременко
ИРЭ РАН, г.Фрязино

Наряду с интенсивным применением ММ-излучения в медицине, все больше появляется данных о положительном влиянии ММ-излучения на процессы жизнедеятельности различного рода растений [напр., 1-2]. Диапазон частот, используемых в КВЧ-терапии, постоянно расширяется. В связи с этим нам казалось интересным посмотреть, как влияет на процессы жизнедеятельности растений ММ-излучение на частотах (50.3, 51.8, 65 ГГц), которые активно используются в КВЧ-терапии в последнее время [3].

С этой целью мы облучали семена различных огородных и цветочных культур (огурцы, тыква, патиссоны, репа, капуста, томаты, укроп, бархатцы) разной влажности (сухих и замоченных). Облучение проводили с помощью генераторов Г-141, 142 через

круглый рупор диаметром 35 мм в тефлоновых кюветах в течение 30 мин при непрерывном потоке излучения $P_{пад}$ 10 мВт/см^2.

Основная серия экспериментов проведена на частоте 65 ГГц, но в отдельных случаях облучали также на f=50.3 и 51.8 ГГц. Облученные семена проращивали на фильтровальной бумаге или высевали в землю сразу после облучения. В некоторых случаях вели наблюдение за ростом облученных и контрольных растений в течение длительного времени (например, до периода плодоношения для огурцов).

Предварительные выводы, которые можно сделать из проведенных экспериментов, следующие:

1. Наиболее ярко положительный эффект ММ-облучения проявляется при прорастании семян пониженной всхожести;
2. Первостепенное значение имеет влажность семян: скорость и процент прорастания облученных увлажненных семян выше, чем контрольных. При облучении сухих семян некоторых культур наблюдались эффекты противоположного знака;
3. В тех случаях, когда наблюдался эффект угнетения на прорастание сухих семян, он более заметно был выражен на f=50.3 ГГц, чем на f=51.8 и 65 ГГц;
4. При положительном влиянии излучения на прорастание семян количество зеленой массы при росте растений у облученных образцов заметно больше, чем у контрольных (облученные растения выше контрольных);
5. У растений огурцов, выросших из облученных сухих семян, общее количество цветков в несколько раз превышало количество цветков у контрольного растения.

Литература:

1. Применение ММ-волн в растениеводстве и животноводстве (секция 6).//10 Российский Симпозиум "ММ волны в медицине и биологии". Сб.докл.- М., 1995, С.236-242.
2. Лященко А.К., Лихолат Т.В. Действие ММ излучения на процессы прорастания семян.// Межд. Конгресс "Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине": Тезисы - С.-П.- 2000, с.60.
3. Синицын Н.И., Петросян В.И., Елкин В.А., Девятков Н.Д., Гуляеев Ю.В., Бецкий О.В. Особая роль системы "ММ волны -- водная среда" в природе.- Биомедицинская радиоэлектроника.- 1998.- N1, с.5-23.

EFFECT OF WATER FOR ACTION OF EHF RADIATION ON VITAL PROCESSES OF FIELD PLANTS

Kudryashova V.A. , Yaremenko Yu. G.

IRE RAS, Fryazino, Moscow reg.

АКТИВАЦИЯ ВОДЫ И ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НИЗКОИНТЕНСИВНЫМИ МИЛЛИМЕТРОВЫМИ ВОЛНАМИ

Бецкий О.В., Лебедева Н.Н., Посмитный С. В.
ЗАО "МТА-КВЧ" г. Москва

Впервые врачи-терапевты, владеющие методом КВЧ-терапии, обратили внимание на то, что вода или водный раствор, облучённые миллиметровыми волнами, обладают лечебными свойствами [1,2]. В последние годы в научной литературе появились оригинальные теоретические и экспериментальные работы, в которых этот факт нашёл не только экспериментальное подтверждение, но и объяснение [3-5].

В цитируемых работах показано, что вода или водные растворы способны аккумулировать энергию электромагнитных волн миллиметрового диапазона (память воды). После выключения КВЧ-генератора эти среды могут переизлучать миллиметровые волны в течение достаточно длительных отрезков времени, выполняя роль молекулярных КВЧ-генераторов.

Авторами созданы оригинальные КВЧ-приборы, которые могут быть использованы для активации воды и водных растворов [5,6]. Применение обработанной с помощью этих приборов воды расширяет возможности КВЧ-терапии - в частности, эта вода может использоваться для обработки ранёвых поверхностей, для компрессов, лечебных ванн, а также для перорального применения (между курсами аппаратной КВЧ-терапии) и т.д.

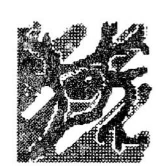
Эти работы открывают новые области применения низкоинтенсивных миллиметровых волн в фармацевтической промышленности, сельском хозяйстве, животноводстве и т. д.

Литература

1. Катин А.Я. Длительность влияния воды, заряженной миллиметровым воздействием, на организм человека. Миллиметровые волны в биологии и медицине, №8, 1996, с 63-64.
2. Девятков Н.Д., Кислов В.Я., Кислов В.В. и др. Обнаружение эффекта нормализации функционального состояния внутренних органов человека под воздействием активированной миллиметровым излучением воды. Миллиметровые волны в биологии и медицине, №8, 1996, стр. 65-68.
3. Гапочка Л.Д., Гапочка М. Г., Королёв А. Ф. и др. Воздействие электромагнитного излучения КВЧ- и СВЧ-диапазонов на жидкую воду. Вестник МГУ, сер. 3, Физика и Астрономия, 1994, т. 35, №4.
4. Fesenko E. E., Glustein A. Ya. Changes in the state of water, indused by radiofreguense elektromagnetic fields. Febbs Lttters, 1995, v. 367, p. 53-55
5. Бецкий О.В. Вода и электромагнитные волны, Биомедицинская радиоэлектроника, №2, 1998, стр. 3-5.
6. Аверин В.В., Бецкий О.В., Лебедева Н.Н., Посмитный С.В., Юхин А. Ф. Способ получения биологически активной жидкости и устройство для его осуществления. Патент РФ № 2 137 500 с приоритетом от 08. 06 1998.

ACTIVATION OF WATER AND AQUEOUS SOLUTIONS OF LOW-INTENSITY MILLIMETER WAVES

O.V.Betskii, N.N.Lebedeva, S.V.Posmitnyi
JSC «MTA-EHF», Moscow



ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН В РЫБНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Бецкий О. В., Лебедева Н.Н., Посмитный С.В
. ОАО МТА-КВЧ, г.Москва

Электромагнитные волны низкой интенсивности в миллиметровом (ММ) диапазоне наибольшее распространение на практике получили в области медицины. На сегодняшний день только в РФ ММ-терапия используется более чем в 1000 медицинских учреждений для лечения десятков заболеваний. У нас в стране выпущено около 25 000 разнообразных терапевтических аппаратов [1,2].

Среди новых областей возможного использования ММ-волн можно назвать биотехнологию, связанную с пищевыми производствами [3,4]. Большие перспективы использования на практике ММ-волн связаны с новейшими результатами экспериментальных и теоретических исследований по воздействию этих волн на воду и водные растворы. Речь идет о способности этих сред аккумулировать энергию ММ-волн и расходовать её в течение достаточно длительного отрезка времени (память воды).В настоящем сообщении рассматривается возможность использования ММ-волн для повышения жизнестойксcти мальков в условиях прудового хозяйства или аквариумных рыб.

Авторами разработаны специальные КВЧ-устройства - *поплавки*, работающие от сети и автономно [5]. В этом устройстве эффективно могут быть также применены новые длины волн (частоты), открытые саратовскими физиками (СПЕ-эффект) [6].

Проведенные в прудах на базе подмосковного рыбного хозяйства экспериментальные исследования показали, что в облученной ММ-волнами воде число выживших мальков зеркального карпа было на 15% больше, чем в обычной воде. Кроме того, средний вес рыб, выросший из этих мальков, составитл 118% по отношению к контрольной группе.

Для выработки рекомендаций по широкому внедрению этого метода в рыбных хозяйствах необходимо проведение дальнейших исследований, но уже сейчас с уверенностью можно сказать, что использование ММ-волн открывает захватывающие перспективы.

Литература

1. Бецкий О.В., Беляков С. В., Яременко Ю.Г. Состояние и тенденции развития аппаратуры для КВЧ терапии - Биомедицинская радиоэлектроника, №3, 1998. с. 50-56.

2. Бецкий О.В., Девятков Н. Д. Разработка основ миллиметровой терапии - Биомедицинская радиоэлектроника, №12, 2000.
3. Реброва Т. Б. Влияние электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на жизнедеятельность микроорганизмов - Миллиметровые волны в биологии и медицине, №1, 1992, стр. 37-47.
4. Тамбиев А.Х., Кирикова Н. Н. Действие КВЧ излучения на метаболизм клеток цианобактерий - Биомедицинская радиоэлектроника, №3, 1998, стр. 17-5
5. Бецкий О. В., Лебедева Н. Н., Посмитный С.В. Повышение жизнеспособности биообъектовю Патент РФ№ 2 148 903 с п риоритетом от 07. 12. 1998.
6. Синицын Н. И., Петросян В. И., Ёлкин В. А. Особая роль воды в системе миллиметровые волны- водная среда в природе - Биомедицинская радиоэлектроника, №1, 1999.стр. 3-21.

ON APPLICATION OF MILLIMETER WAVES IN FISH INDUSTRY

O.V.Betskii, N. N.Lebedeva, S.V.Posmitnyi.

JSC «MTA-EHF», Moscow

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

AUTHOR'S INDEX

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1
ММ-волны в клинической практике (терапия и диагностика)

Секция 2
ММ-волны в экспериментальной медицине и биологии

Секция 3
Механизмы взаимодействия ММ-волн с биологическими объектами

Секция 4
Миллиметровая спектроскопия

Секция 5
Аппараты и устройства для ММ-терапии (КВЧ-терапия)

Секция 6
Применение ММ-волн в растениеводстве и животноводстве

CONTENTS

Section 1
MM waves in clinical practice (therapy and diagnostics)

Section 2
MM waves in experimental medicine and biology

Section 3
Mechanisms of MM wave interaction with biological objects

Section 4
Millimeter Spectroscopy

Section 5
Devices and Equipment forMM-therapy

Section 6
Application of MM waves in plant growing and cattle-breeding

12 Российский симпозиум с международным участием
"Миллиметровые волны в медицине и биологии"
30 октября-1 ноября 2000 г., г. Москва

Сборник докладов

Сборник докладов печатается по оригиналам авторов

12 Российский симп. с межд. участ. "Миллиметровые волны в медицине и биологии": Сб. докл. - М.: ИРЭ РАН. – 2000. – 193 с.

Ответственный за выпуск к.б.н. Котровская Т.И.

Подписано в печать 03.10.2000г. Формат 60х84/8. Объем 22,32 усл.п.л.
Ротапринт ИРЭ РАН. Тираж 100 экз. Зак. 17.